Prețul unui abonament este de 60 de lei.
În țară abonamentele se fac la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii și difuzorii din întreprinderi și instituții.
Orice comandă din străinătate (numere izolate sau abonamente) se face prin CARTIMEX, Căsuța poștală 134—135, București, R. P. Română sau prin reprezentanții săi din străinătate.

Manuscrisele, cărțile și revistele pentru schimb, precum și orice corespondență se vor trimite pe adresa comitetului de redacție al revistei „Studii și cercetări de biologie — Seria botanică".

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI:
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR. 296
BUCUREȘTI

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BOTANICĂ

TOMUL 17 1965 Nr. 3

SUMAR

COLECȚIE DE ALGE HEPATICE ȘI MUSCI ÎN CULTURI

DE

ACADEMICIAN S. PRÁT

581(05)

Lucrarea tratează despre cercetările privitoare la metodica culturii algelor și briofitelor (*Hepaticae* și *Musci*).

Reușita acestor culturi este condiționată de aplicarea unei metodici riguros puse la punct.

Experimental s-a stabilit că cele mai multe tulpini de alge, briofite, pteridofite și lemnacee, dintre fanerogame, se pot cultiva pe sol cu soluții nutritive minerale.

La Institutul de fiziologia plantelor al Universității „Carol" din Praga (înființat în anul 1901), cercetările prof. B. N ĕ m e c, îndreptate atît asupra fiziologiei fanerogamelor, cît și asupra fiziologiei criptogamelor, cunosc o amplă dezvoltare. Se știe că în lucrările de fiziologie factorii mediului înconjurător joacă un rol foarte important, de aceea metodica culturii a constituit obiectul mai multor cercetări.

În cercetările privind cianoficeele și alte alge, s-au obținut rezultatele cele mai bune, cînd soluțiilor minerale nutritive le-au fost adăugate extracte de sol. În prezent, cu greu putem numi autorul care a folosit pentru prima dată extract de sol sau decoct în cultura algelor.

În lucrarea sa din anul 1912, E. G. P r i n g s h e i m amintește că G. K a r s t e n a cultivat *Diatomeae* în extract de sol, fără să specifice însă și anul în care au fost efectuate experiențele.

Între anii 1908 și 1909, J a n H o r e j s i a folosit în laboratorul nostru extract de humus dintr-un sol de grădină în scopul izolării algei simbiotice *Anabaena cycadeorum*. În anii următori și după experiențe zadarnice efectuate cu diferite substanțe organice, V a c l a v U h l i r a cultivat într-un extract de sol de grădină o specie de *Tolypothrix* și a izolat gonidiile de *Nostacaceae* de la *Collema*.

U h l i r a constatat că decoctul de sol dă rezultate foarte bune atît la creșterea, cît și la izolarea cianoficeelor și că asocierea cu o iluminare electrică suplimentară reprezintă o condiție de cultură însemnată.

În aceiaşi ani C. Mrázek s-a ocupat de cultura speciei *Pellia*, comunicînd observaţiile sale asupra adaptării cromatice a culturilor de *Diatomeae*; comunicarea sa a fost dată însă uitării şi de-abia în anul 1950 fenomenul este descris din nou de către G. Szemes[1].

Prin folosirea extractelor de sol şi a iluminării suplimentare au fost create premisele necesare pentru păstrarea colecţiilor de plante în cultură. Cu toate acestea, nu sînt încă lămurite cauzele acţiunii favorabile a extractelor obţinute din diferitele probe de sol şi de turbă.

Merite deosebite în aprofundarea metodicii de cultură a algelor îi revin prof. E. G. Pringsheim, care după experienţe îndelungate a elaborat lucrarea apărută în 1936 şi intitulată *Enigma decoctului de sol*[2]. Trebuie să recunoaştem că ideile prezentate în această lucrare şi-au păstrat valabilitatea şi în prezent. S-a subliniat, de exemplu, eficacitatea diferitelor substanţe humice şi s-a atras atenţia asupra chelatizării compuşilor de fier şi asupra altor factori. De o importanţă deosebită sînt fără îndoială şi produşii diferitelor bacterii din sol.

Pe lîngă izolări de *Collema-Nostoc* şi de alte culturi de *Cyanophyceae*, din anul 1914 ne-am ocupat de cultivarea unei serii de specii de *Oscillatoria*. Cu toate că în timpul celor două războaie mondiale culturile au fost distruse, trebuind astfel să se reia toată munca de la început, totuşi, pe baza publicaţiilor din anul 1914, putem vorbi astăzi de cei 50 de ani de existenţă ai colecţiei noastre. În anul 1952, colecţia a fost transferată de la Universitate la C.S.A.V., reprezentînd astăzi o secţie a Institutului de botanică experimentală.

Colecţia actuală de culturi numără aproximativ 200 de tulpini de *Algae* şi *Cyanophyceae*, peste 140 de *Hepaticae*, peste 180 de culturi de musci, cîteva *Pteridophytae* şi *Lemnaceae*. În total se cultivă astfel aproximativ 550 de tulpini.

Metodele de creştere. Cele mai multe tulpini de *Cyanophyceae* (fig. 1), *Chlorophyceae* (fig. 2), *Hepaticae* (fig. 3), *Musci* (fig. 4, 5 şi 6), unele *Pteridophytae* (fig. 7 şi 8) şi *Lemnaceae* se cultivă în soluţii nutritive minerale pe agar. Doar cîteva specii de *Chlorella* se cultivă în condiţiile unui adaos de decoct de drojdie, iar *Euglena cryptomonas* şi *Dunaniella* în soluţii minerale nutritive speciale.

Pentru cultura algelor se folosesc eprubete (16 × 16), iar pentru hepatice şi musci baloane Erlenmayer (200 sau 250 ml). Vasele de cultură sînt din sticlă Sial sau eventual din sticlă Schott sau Pirex. Sînt recomandabile capacele de aluminiu de tipul Kapsenberg în locul dopurilor de vată sau celofibră.

Primăvara şi toamna se obţin rezultate bune ţinînd culturile în dreptul ferestrelor expuse spre nord. Vara culturile se păstrează într-o încăpere în care temperatura este reglată la 12–20°C (cel mai bine la 15°C). Iluminarea artificială din timpul verii, ca de altfel şi iarna, se reglează pe cale automată, în aşa fel încît 12 ore de lumină să fie urmate de 12 ore de

[1] *La distribution verticale des Diatomées épiphytiques et leur milieu lumineux*, Debreczen tudomán. biol. intézet. évkönyve, I. I., 1950 (VII), 57–71.

[2] Beih. botan. Cbl., 1936, 55 A : 100.



Fig. 1. – *Anabaena cylindrica* Lemm., cultură pe agar mineral (cutii Petri).



Fig. 2. — *Mougeotia* sp., cultură pe agar mineral (cutii Petri).

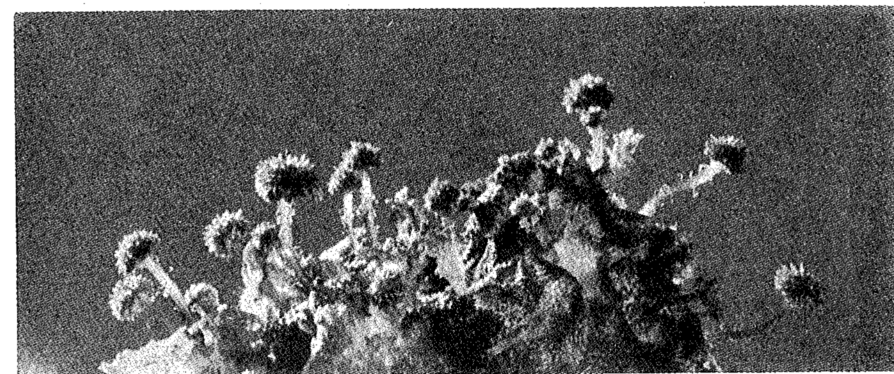


Fig. 3. — *Fimbriaria blumeana* Nees., cultură pe agar mineral în baloane Erlenmayer.

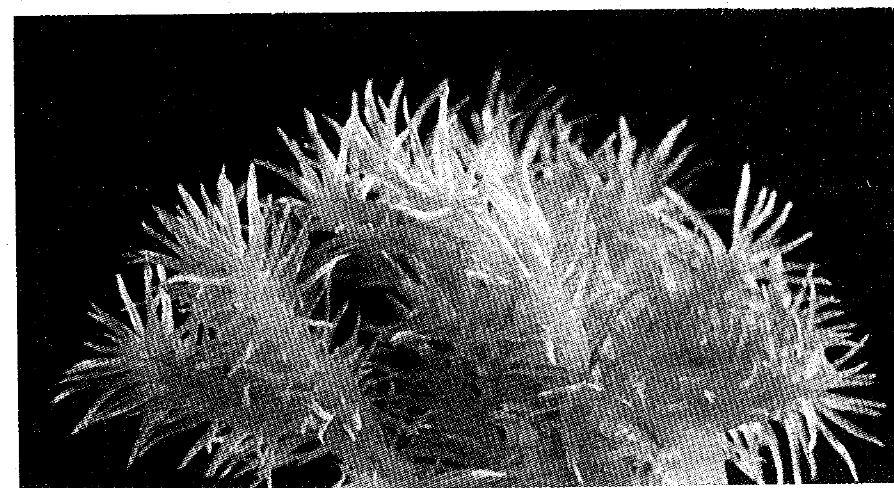


Fig. 4. — *Leucobryum glaucum* (Hedw.) Schpr.



Fig. 5. — *Fissidens taxifolius* (Hedw.).

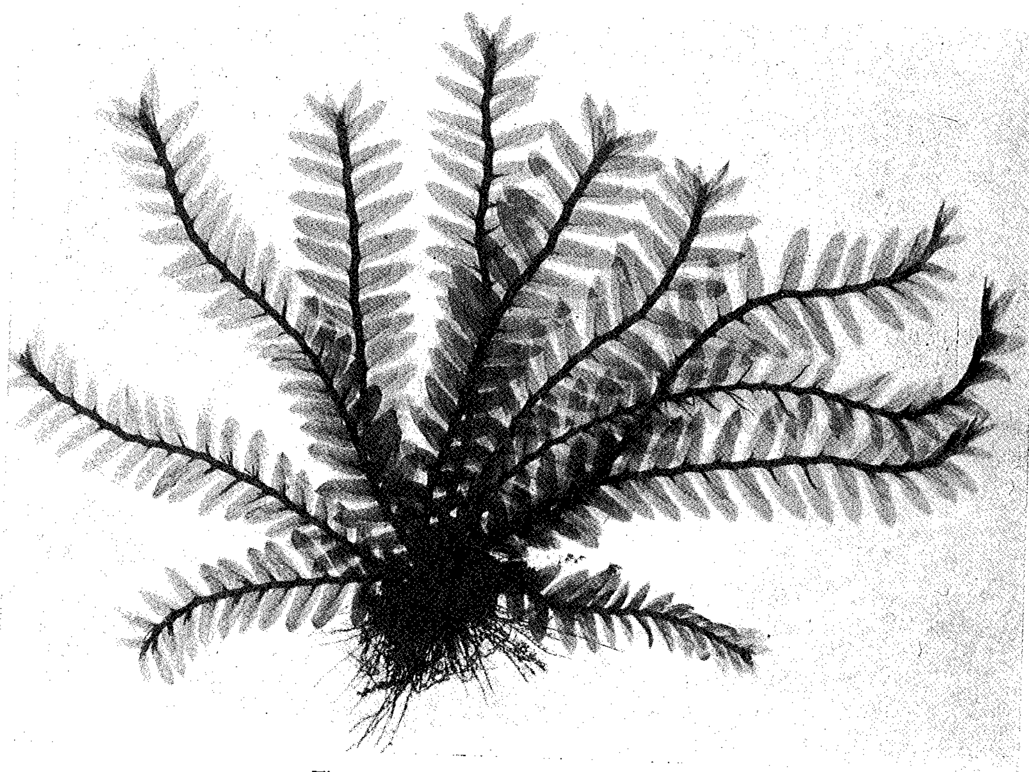


Fig. 6. — *Fissidens taxifolius* (Hedw.).

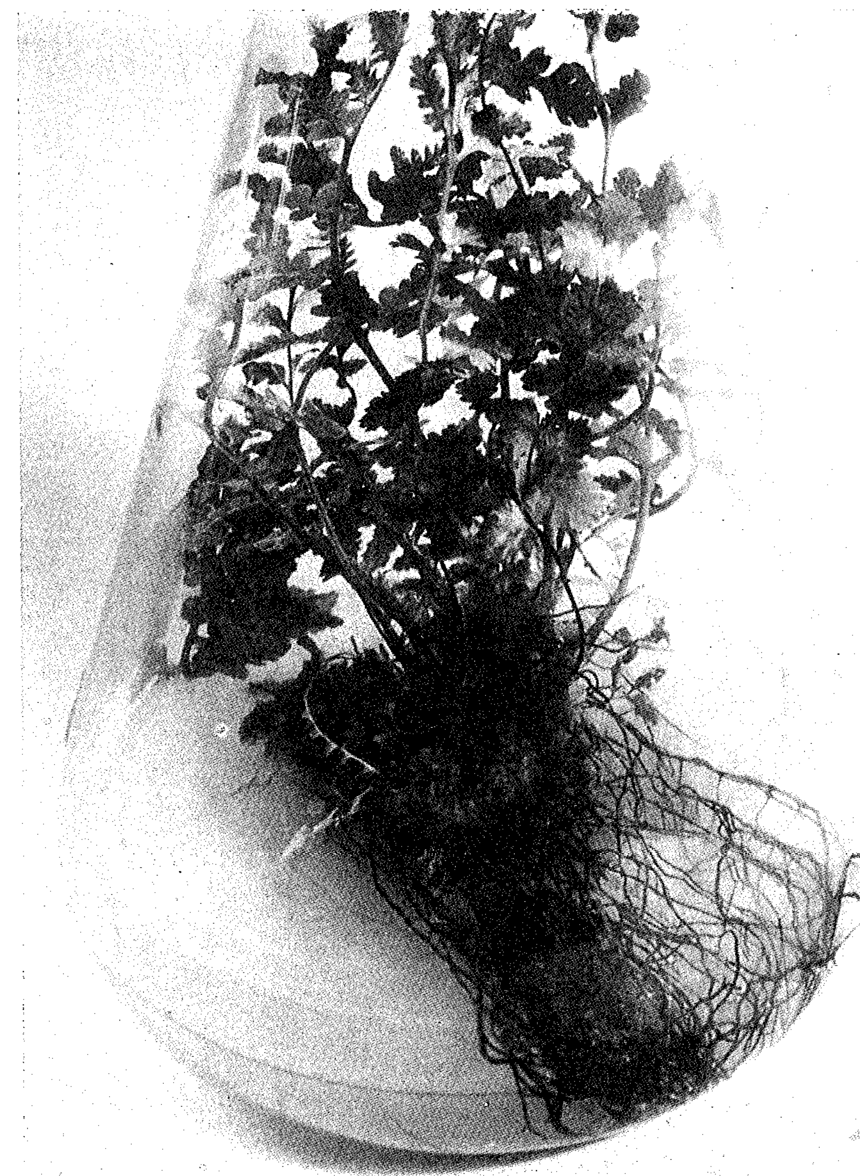


Fig. 8. — *Cyathea dealbata* Sw., culturi pe agar mineral în baloane Erlenmayer. Rădăcinile net fototropic negative.



Fig. 7. — *Woodwardia radicans* Sw.

întuneric. Eventual se poate utiliza o alternanță de lumină și întuneric la o perioadă de 6 ore. Pot fi întrebuințate tuburi luminiscente. Cele mai multe culturi se iluminează însă cu ajutorul becurilor incandescente de 200—500 W, răcite cu apă.

Este mereu confirmat faptul cunoscut de mult după care creșterea culturilor pe un substrat nutritiv fluid dă rezultate cu mult mai slabe decît pe agar acoperit cu aceeași soluție nutritivă, și anume la *Cyanophyceae*, la alte alge, precum și la musci.

Productivitatea creșterii se determină cel mai bine prin intermediul substanței uscate. În cazul culturilor mici, datorită cantității lor reduse, determinarea productivității creșterii necesită alte metode.

În cazul culturilor de alge unicelulare, noțiunea de creștere este folosită ca fiind sinonimă cu cea de diviziune celulară. Trebuie să subliniem însă că în această privință avem de-a face cu o creștere a coloniilor sau a populației și nu cu a unei singure celule. De aceea, numărul celulelor este folosit adeseori ca o măsură a înmulțirii, deși în condițiile unei mărimi celulare diferite el nu corespunde exact productivității. Determinarea numărului celulelor prezente într-o cameră de numărare este însă foarte incomodă și puțin expeditivă.

Centrifugarea în eprubete calibrate este o metodă mai comodă, iar hematocitele construite de V. P r a v d a la Brno pot fi întrebuințate în mod avantajos la urmărirea creșterii algelor.

Cu ajutorul acestor metode nu putem determina însă decît valoarea finală a unei experiențe, deoarece după aceea algele nu pot fi cultivate mai departe. Din acest motiv, de cele mai multe ori se folosește o metodă colorimetrică, nefelometrică sau turbidimetrică.

La algele unicelulare, curbele de creștere se determină cel mai ușor pe cale nefelometrică, măsurătorile efectuîndu-se direct în eprubetele de cultură.

La algele filamentoase, determinarea productivității este cu mult mai dificilă. Măsurarea diametrului coloniilor nu poate da decît valori relative foarte aproximative, adeseori neputînd fi de loc aplicată. Am încercat să rezolvăm aceste dificultăți pe o altă cale. Astfel, la sfîrșitul experienței, culturile au fost centrifugate și omogenizate. După aceea s-a măsurat extincția dată de suspensia materialului omogenizat. Rezultate foarte bune au fost obținute cu ajutorul omogenizatoarelor Teflon (Tri—R— Teflon Homogenizers fy Sireica, Jamaica N. Y.). Metoda este destul de expeditivă și simplă, pentru că operațiile de centrifugare, omogenizare și nefelometrie durează în total doar cîteva minute (10′+2′+5′). Reproductibilitatea rezultatelor este bună, cu condiția însă ca suspensia de măsurat să nu fie prea concentrată. La diluare, extincția se schimbă proporțional cu gradul diluției.

Metoda aceasta are dezavantajul că presupune distrugerea culturii și, ca atare, nu permite decît obținerea rezultatului final al unei experiențe. Dar acest dezavantaj îl mai prezintă și alte metode. Curbele de creștere în timp pot fi determinate doar în condițiile folosirii unui număr mare de culturi paralele, dintre care un anumit număr se prelucrează la intervale

de timp determinate. Ca toate metodele nefelometrice, valorile absolute nu pot fi determinate decît după o muncă de calibrare îndelungată, în schimb valorile relative ale culturilor comparative pot fi determinate rapid şi uşor.

Este cunoscută de mult influenţa favorabilă a diferitelor substanţe humice asupra creşterii algelor.

În experienţe cu alga *Chlorogonium*, St. Lhotský şi J. Kvát au examinat influenţa oxihumoliţilor şi a diferitelor extracte de turbă. Aceleaşi rezultate au fost obţinute şi în experienţele efectuate cu musci din turbării naturale şi cu specii de *Sphagnum* din culturi pure. Algele au crescut mai repede, iar producţia finală a fost mai mare. Faptul acesta a fost constatat într-un mod destul de constant în condiţiile unor limite largi ale concentraţiei (de exemplu 1 : 10 000 pînă la 1 : 200). De semnalat este faptul că extractele din turbă proaspătă de musci au fost uneori mai active decît cele din turba ajunsă la diferite grade de humificare.

În ultimii ani am comparat comportarea unui număr de aproximativ 120 de tulpini de alge diferite, crescute în 6 soluţii nutritive deosebite (M. Baslerová, J. Dvoraková, S. Prát). Din rezultatele obţinute pînă acum rezultă că între creşterea culturilor şi reacţia lor faţă de schimbarea soluţiei nutritive, pe de o parte, şi poziţia sistematică a algelor, pe de altă parte, nu există nici un fel de relaţii.

La nici una dintre grupele sistematice cercetate (*Xanthophyceae*, *Volvocales*, *Tetrasporales*, *Chlorococcales*) nu poate fi constantă vreo relaţie netă de acest gen.

Uneori, reacţia diferitelor specii a fost asemănătoare, prezentînd deosebiri numai din punct de vedere cantitativ. În unele cazuri, specii diferite, aparţinînd aceluiaşi gen, au reacţionat însă foarte deosebit (*Ankistrodesmus*, *Botrydium*, *Chlamydomonas*, *Chlorella*, *Heterococcus*, *Scenedesmus*). Soluţiile nutritive folosite în aceste experienţe de cultură au fost următoarele :

1. Control : soluţie minerală nutritivă 41.
2. Aceeaşi soluţie+10 ml/l decoct de sol.
3. Soluţie nutritivă 41+20 mg/l humat de K.
4. Soluţie nutritivă 41+decoct de drojdii 80 ml/l.
5. Soluţie nutritivă 41 cu 1% (0,055 mol) glucoză.
6. Soluţie minerală nutritivă după Benson.

Peste 40 de tulpini din cele cercetate, adică aproximativ o treime, şi-au intensificat creşterea cu 200—300% în urma adăugării unui decoct de sol la soluţia nutritivă ; 6 tulpini şi-au intensificat creşterea cu 300—400%, 4 cu 400—500%, *Carteria eugametos* cu 600%, *Elakatothrix viridis* cu 620% şi *Chlorogonium elongatum* cu 1 700%. Aproximativ 40 de tulpini, adică o treime din culturi, au crescut asemănător cu varianta de control sau au manifestat o stimulare de pînă la 150%. Pe baza celor expuse mai înainte asupra acţiunii decoctului, subliniem faptul surprinzător că la 10 tulpini creşterea nu a fost stimulată, ci dimpotrivă a fost mai mică decît cea din soluţia minerală de control.

Pentru lămurirea influenţei humaţilor şi a decoctului de sol asupra creşterii culturilor este important de reţinut faptul că acţiunea acestora

este asemănătoare. Diferitele tulpini reacţionează în mod felurit faţă de aceste două adaosuri. Cu ajutorul unui decoct de drojdii s-a înregistrat o stimulare a creşterii, care la unele tulpini de *Chlorella* întrece valoarea de 1 000%, iar la alte două tulpini din aceeaşi specie ajunge pînă la 2 200—2 300%. La 25 de culturi nu s-a constatat nici o stimulare sau numai una slabă (pînă la 150%). La 24 de culturi creşterea a fost de 100—200%, la 32 de culturi ea a avut o valoare de 200—300%, la alte 53 de culturi 300—400%, la 13 culturi 400—500%, la 5 culturi 500—600%, la 6 culturi 600—700%, la alte 6 culturi 700—800%, la o cultură 800%, la 2 culturi 900—1 000% şi la 7 culturi creşterea a prezentat o valoare de 1 000—1 500%. Interesant este faptul că la 4 specii (*Heterococcus caespitosus*, *H. moniliformis*, *Chlorelidium tetrabotrys*, *Lobomonas pyriformis*) creşterea a fost cu totul suprimată şi că în prezenţa unui decoct de drojdii a fost (la 10 culturi) mai slabă decît în cazul folosirii unei soluţii minerale fără decoct.

O variabilitate foarte mare a fost observată la culturile cărora li s-a adăugat glucoză 1% (0,055 mol). De remarcat este influenţa acestei substanţe asupra genurilor şi speciilor diferite. Este poate curios faptul că la 25 de specii creşterea a fost suprimată prin adaos de glucoză. La 24 de specii producţia a fost mai mică cu 50%, iar la 17 specii ea a fost de 60—100%. Aproximativ 28 de tulpini au fost stimulate în creşterea lor între 100 şi 200%, 15 au fost stimulate pînă la 300%, 6 între 300 şi 400%, alte 6 cu 500%, alte 6 cu 600%, 5 între 600 şi 400%, alte 5 cu 800%, 8 cu 900%, 11 între 1 000 şi 2 000%, iar două specii de *Coccomyxa* au fost stimulate cu mai mult de 2 250%.

Un exemplu potrivit pentru ilustrarea schimbării formei şi mărimii celulelor provocate de modificarea soluţiei nutritive, adică de adăugarea unor zaharuri, îl reprezintă culturile de *Scenedesmus*, ale căror celule se măresc de cîteva ori dacă sînt cultivate în diferite soluţii.

Mărimea celulei de *Scenedesmus obliquus* creşte în ordinea adăugării la soluţia minerală nutritivă standard a următoarelor substanţe : humat, zaharoză, glicerol, asparagină, manitol, dextrină, peptonă, extractul lui Liebig, arabinoză, dextroză. Dacă soluţia minerală nutritivă conţine volutină, mărimea celulei creşte conform ordinii adăugării următoarelor substanţe : glicerol, manitol, humat, asparagină, zaharoză, peptonă, extractul lui Liebig, dextrină, arabinoză, dextroză.

Speciile genului de *Chlamydomonas* pot fi împărţite în două grupe distincte. La unele, prezenţa glucozei inhibează creşterea complet. La altele, în schimb, creşterea este stimulată într-un mod evident de prezenţa glucozei. Ambele grupe de *Chlamydomonas* au fost însă stimulate în creşterea lor (pînă la 570%) prin adaos de extract de drojdie şi decoct de sol.

În schimb, unele genuri au reacţionat destul de uniform. Aşa, de exemplu, 14 specii ale genului *Coccomyxa* (forme libere) s-au comportat aproximativ la fel în culturile cu glucoză. Toate speciile au reacţionat printr-o creştere intensificată, manifestînd o stimulare între 384 (constatată la *Coccomyxa ellipsoidea*) şi 2 260% (constatată la *Coccomyxa arvensis*). Acţiunea extractului de sol şi a decoctului de drojdii asupra stimulării creşterii la aceste specii a fost cu mult mai scăzută.

O secţie importantă a fitobiologiei resurselor minerale este fiziologia organismelor termale adaptate la condiţii speciale ale mediului înconjurător. Datorită amplitudinii mari a condiţiilor chimice şi fizice, organismele acestea reprezintă un material deosebit de specific pentru analiza relaţiilor dintre organisme şi mediul înconjurător.

Unele *Cyanophyceae* şi alge din apele minerale cresc în diferite condiţii şi în soluţii nutritive diferite, fiind astfel foarte euritopice; altele manifestă, în schimb, un caracter strict stenotopic, fiind foarte specializate. Pînă în prezent, cultivarea speciilor stenotopice n-a reuşit decît folosindu-se apa minerală a localităţii în care trăiesc ele.

Limitele de temperatură ale organismelor termofile nu pot fi precizate prin cifre. Chiar dacă sub aproximativ 30°C încetează creşterea organismelor termale, ele totuşi suportă foarte bine temperaturile mai scăzute, reluîndu-şi creşterea de îndată ce sînt transferate în condiţiile unei temperaturi mai ridicate. În stare latentă, deşi complet hidratate, ele sînt atît de rezistente la temperaturi scăzute, încît nu am reuşit să le răcim nici cu ajutorul CO_2 solid şi nici cu aer lichid pînă la o temperatură mortală. I. Setlik a continuat aceste experienţe şi a constatat că unele *Cyanophyceae* suportă timp de o lună fără să moară nu numai răcirea cu aer sau CO_2 lichid, ci şi îngheţarea şi dezgheţarea repetată de 20 de ori. În timpul experienţelor niciodată nu am observat vreo creştere încetinită a culturilor care după o suprarăcire au fost transferate în condiţii potrivite.

În literatura de specialitate se redă în mod constant atît temperatura optimă, cît şi cea maximă suportabilă de termofite. Limita temperaturii de creştere este un indiciu destul de slab, dacă nu este însoţită de amănunte cu privire şi la alte condiţii ale mediului, cum ar fi compoziţia chimică a mediului, mai ales aciditatea şi salinitatea lui. La *Mastigocladus laminosus* J. Kaplanova-Dvořáková a constatat că la 40°C limitele inferioară şi superioară ale pH-ului sînt 5,5—7,4. La aceste limite, culturile mor după aproximativ 3 zile. În schimb, la această temperatură creşterea este maximă, iar pH-ul optim este de aproximativ 6,5—6,9.

În condiţiile acestei reacţii a mediului, limitele temperaturii de creştere a speciei de *Mastigocladus* sînt de 28°C (2,5%) şi 54°C (5% creştere la 40°C). La pH-ul 5,8 limitele inferioară şi superioară ale creşterii se situează la 33°C şi 46°C. O situaţie asemănătoare s-a constatat şi la pH-ul de 7,0. La o temperatură de 30°C, creşterea este posibilă la un pH de 6,0—6,9. Dacă valorile acestea sînt înscrise într-un grafic tridimensional, se obţine o piramidă regulată.

Este interesant faptul că şi la organismele termale tipice putem constata, chiar începînd de la 10°C, atît prezenţa respiraţiei, cît şi a fotosintezei. Coeficientul de temperatură (Q_{10}) este în cazul fotosintezei cu mult mai mare decît al respiraţiei, schimbîndu-se foarte mult o dată cu temperatura. Ca atare, cauza încetării creşterii sub 30°C nu rezidă într-o fotosinteză insuficientă sau într-o respiraţie dominantă, deoarece, începînd de la 10°C şi pînă la temperatura maximă de aproximativ 60°C, fotosinteza este cu mult mai intensă decît respiraţia. În experienţele lui St. Kubin frapează optimul net al fotosintezei în jur de 40°C, adică la nivelul temperaturii optime de creştere. Curba respiraţiei în funcţie de temperatură este cu mult mai plată. Experimentînd cu *Cyanidium caldariorum* din izvoarele termale din Japonia, I. Fukuda (1958) a ajuns la aceleaşi rezultate, fără a cunoaşte lucrarea noastră.

Briofitele se cultivă pe agar mineral; hepaticele, ca şi muscii cresc mult mai bine în culturile cu agar decît în soluţia minerală fluidă.

Colecţia de *Hepaticae* constă din izolările efectuate de G. Lorbeer, M. Keil şi V. Keilová. Dintre experienţele efectuate vom aminti numai cercetările începute de J. Dvořáková în direcţia antibioticelor şi fitoncidelor secretate de culturi. Mai tîrziu, T. Martinek şi M. Kocur au urmărit la 163 de culturi, cuprinzînd 94 de genuri (52 de specii), influenţa acestora asupra a 9 tulpini microbiene, alese drept organisme-test. Acţiunea antibacteriană a fost foarte variată la diferite hepatice. Din 52 de specii, 22, adică 40%, au fost găsite active. Din diferitele tulpini s-au dovedit active 35%. La unele specii toate au fost active (*Haplozia*, *Lunularia*, *Pellia*, *Reboulia*, *Trichocolea*). La altele în schimb, aparţinînd mai multor genuri, n-a putut fi constatată nici o activitate (*Aneura*, *Clevea*, *Fegatella*, *Scapania*, *Sphaerocarpus*). Proprietăţile antibacteriene nu au nici o legătură cu aşa-numiţii corpusculi oleici ai hepaticelor. Uleiurile eterice sînt în mod sigur active din punct de vedere antibiotic, dar şi pentru acele specii care nu dispun de corpusculi oleici au fost găsite tulpini active. Pe lîngă uleiurile eterice mai au proprietăţi active şi alte substanţe, de compoziţie necunoscută. Extractele din hepatice au fost de cele mai multe ori active faţă de bacterii gram-pozitive, dar puţin active faţă de cele gram-negative. Majoritatea speciilor de hepatice au suprimat creşterea lui *Bacillus megatherium* (53 de specii, adică 32% din culturile cercetate) şi a lui *Bacillus subtilis*; mai puţin sensibile au fost *Micrococcus* şi *Staphylococcus*, foarte puţin sensibile au fost *Pseudomonas*, *Escherichia*, *Aerobacter* şi *Azotobacter*.

Dintre musci se cultivă mereu şi în zilele noastre cele 3 tulpini de *Leptobryum pyriforme*, izolat de Pringsheim. Majoritatea muscilor a fost izolată şi purificată după 1946 de către M. Keil, V. Keilová şi M. Baslerová. Deşi cele mai multe specii cresc mai încet decît algele, iar mediul nutritiv li se schimbă din două în două pînă la trei în trei luni, ele reprezintă cu toate acestea un material experimental foarte sensibil şi avantajos.

Unele specii cresc de cele mai multe ori numai sub formă de protonemă, iar altele formează gametofiţi normali, cu creştere bogată. Uneori formează şi sporogoane.

Reacţia muscilor faţă de nutrirea lor cu diferite zaharuri a fost felurită. Pe baza cercetărilor lui J. Votýpková se poate spune că muscii ortotropici, care formează protoneme, utilizează bine zaharurile, înclinînd mai mult spre mixotrofie decît speciile plagiotrope, care doar rareori formează protoneme. Cea mai intensă creştere a fost înregistrată pe substanţe cu glucoză, fructoză, zaharoză şi maltoză; mai puţin favorabile au fost lactoza, galactoza, ramnoza. Inhibitoare a fost acţiunea exercitată de sorboză şi manitol. Puţin mai bună decît la control a fost creşterea în sorbitol. Creşterea a fost influenţată nu numai cantitativ, ci şi calitativ.

Prof. B. Němec a constatat deja cu ani în urmă că plantule de musci bine dezvoltate ale unor specii cresc şi după ce sînt trecute la întuneric, unde se etiolează. După unele date din literatură, muscii nu pot creşte la întuneric sau formează doar protoneme; de aici s-a conchis că formarea gametofitului la musci este posibilă numai la lumină. În experienţele lui M. Keil însă, speciile de *Splachnum sphaericum*, *S. ampulaceum*, *Trematodon ambiguus* au format frecvent şi la întuneric gametofiţi, dacă la soluţia minerală nutritivă a fost adăugată zaharoză 2%. Reacţia aceasta a fost mai frecventă în cazul substraturilor nutritive lichide decît în cel al agarului. De cele mai multe ori, clorofila nu s-a format. Culturile pe agar de *Splachnum ampulaceum* aveau însă o culoare verde normală. Şi din alte experienţe se poate trage concluzia că hotărîtoare pentru creşterea gametofitului sînt condiţiile de nutriţie. În experienţele lui V. Keilová pentru 5 musci pleurocarpi, glicocolul, asparagina şi α-alanina s-au dovedit izvoare de azot mai bune decît azotatul de amoniu sau cel puţin echivalente cu acesta. Mai puţin potrivite au fost tirozina şi cistina. La *Caliergon stramineum* şi *Climatium dendroides*, azotatul de amoniu s-a dovedit ca fiind totuşi cea mai bună sursă de azot. Aminoacizii nu au dat, în această privinţă, rezultate. În culturi cu aminoacizi, morfologia speciilor de *Riccia fluitans* şi *Splachnum ampulaceum* a suferit modificări curioase. Acţiunea aceasta, morfogenetică, a fost însă întreruptă prin adăugarea de glucoză. În unele cazuri aminoacizii au servit la întuneric drept sursă de carbon.

Academia de ştiinţe — Praga.

Primită în redacţie la 30 noiembrie 1964.

MATERIALE DE *QUERCUS* DIN IERBARUL INSTITUTULUI DE SISTEMATICĂ ŞI GEOBOTANICĂ AL UNIVERSITĂŢII DIN BUDAPESTA

DE

C. C. GEORGESCU
MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI R.P.R.
şi I. R. CIOBANU

581(05)

Articolul cuprinde enumerarea speciilor de *Quercus* şi a subunităţilor care cresc pe teritoriul R.P. Ungare şi în alte cîteva localităţi din R. P. Română, R.S.F. Iugoslavia, R. P. Bulgaria şi U.R.S.S. şi care se găsesc în ierbarul Muzeului de istorie naturală din Budapesta.
Majoritatea acestor unităţi şi subunităţi sînt noi pentru localităţile de unde sînt citate. În cuprinsul articolului sînt descrise două forme noi pentru ştiinţă, după cum urmează: *Quercus robur* var. *puberula* (Lasch) Schwz. f. *grandifolia* C. Georg. et I. R. Ciobanu şi *Quercus robur* L. var. *puberula* (Lasch) Schwz. f. *lobulosa* C. Georg. et I. R. Ciobanu.
În cele ce urmează sînt expuse unităţile sistematice din genul *Quercus* aflate în ierbarul Universităţii din Budapesta, care a fost revăzut după sistemul de clasificare al lui Otto Schwarz (4). Lista ce urmează indică la fiecare taxon datele de pe etichetele foilor de ierbar [1].

I. Quercus cerris L.

1. var. *austriaca* (W.) Loud. Arb. brit., III (1838), 1847.

a) f. *austriaca*; *Q. cerris* f. *austriaca* (Willd.) Loud. apud Hegi, Ill. Fl. Mitt., III, 115. Mt. Bakóny, vallis Cuha (com. Veszprém), leg. R. Soó; Eger Mt. Nagy-Eged (com. Heves), leg. Tuzson (pl. I, fig. 3).

R. P. Română: Drencova (r. Moldova-Nouă), leg. Tuzson.

[1] În cuprinsul lucrării se dau numai diagnozele taxoanelor descrise în publicaţii cu o circulaţie restrînsă.

ST. ŞI CERC. BIOL. SERIA BOTANICĂ T. 17 NR. 3 P. 237–253 BUCUREŞTI 1965

b) f. *cycloloba* Borb., Ö.B.Z. (1857), VII, 22 : Silva Rinya pr. Kaszopuszta (com. Somogy), leg. R. S o ó (pl. I, fig. 2).

c) f. *dentatiloba* Georg. et Mor., An. Inst. cerc. şi exp. forest., S. I, 1943, 9, 138. Foliorum lobi acuti, lobi longiores, emarginati vel latere reverso lobulati : M-ţii Bükk, silva Leányvar prope Görömböly, leg. R. S o ó (pl. I, fig. 1).

d) f. *lancifolia* Georg. et Mor., l. c., 139. Folia lobata, lobis elongatis, obtusatis : Mt. Vértes, Vallis Fani prope Vérteskozma, leg. R. S o ó (pl. I, fig. 4).

R. P. Bulgaria : pădurea Uzum-Kum prope Varna, leg. R. S o ó.

e) f. *macrophylla* (Dorner) A. et. G. Syn., IV, 463.

sbf. *ambroziana* Simk., Magy. Bot. Lap. (1909), VIII, 355 (1910).

R. S. C. : Hornie Lefantovce culta, leg. S i m o n k a i (pl. I, fig. 7).

2. var. *cerris* ; *Q. cerris* var. *vulgaris* Loud., Arb. brit. (1838), III, 1847.

a) f. *laciniata* Loud., Encycl. Trees (1842), 856, tab. 1558 : Kerecsend (com. Heves), in planitiei Hung., leg. R. S o ó ; Mt. Somolyó prope Fót (com. Pest), leg. R. S o ó ; Hajdunánás (com. Hajdu), culta, leg. R. S o ó (pl. I, fig. 6).

b) f. *bipinnata* Georg. et Mor., l. c., 141 : *Q. cerris* subvar. *bipinatifida* (Christ.) apud Hegi, l. c., 115. Folia pinnatifida, foliorum lobi maiores iterum ± copiose lobulati. Mt. Bakony, Vallis Burok prope Királyszállás, leg. R. S o ó ; in monte „Alsó-Szarkad", prope Tihany (com. Veszprém), leg. U d v a r d y (pl. I, fig. 5).

II. Quercus polycarpa Schur

1. var *polycarpa* ; *Q. polycarpa* var. *typica* Beldie, Flora R.P.R. (1950), I, 636.

a) f. *polycarpa* : Denna-puszta, Zselic (com. Somogy), leg. R. S o ó Mt. Buda, leg. A u g u s t i n

R. S. C. : Tapolčsansky, leg. T u z s o n .

R. P. Română : Drencova (r. Moldova-Nouă), leg. T u z s o n.

R. S. F. Iugoslavia : Kušić, leg. B e r n á t s k y (pl. IV, fig. 34—36).

b) f. *sublobata* (Kit.) C. Georg. et Mor., Rev. păd. (1942), 7—8, 302 ; *Q. sublobata* Kit. in Schulte Oesterr. Fl., ed. 2 (1814), I, 619, apud A. et G. Syn., IV, 516. Folia obovata lanceolata, eliptico-lanceolata vel eliptica, basi cordata vel emarginata, apicem versus longe ± acuminata, sinuata-lobata vel levissime sinuata usque integra : Mt. Bakony, Körishegy prope Zircz, leg. T u z s o n ; Budapest, Margisziget : Csengöshegy prope istenmezö (com. Heves), leg. L e n g y e l (pl. IV, fig. 32 şi 33).

2. var. *glabra* Beld., Flora R. P. R., I (1950), 633 : Mt. Bükk, Babóny, leg. B u d a i ; Kisgyor (com. Borsod), leg. B u d a i .

Unii autori au încadrat această specie la *Q. welándii* Borb., Balat Fl. (1900), 133.

III. Quercus dalechampii Ten.

a) f. *pinnatifida* (Vuk.) Schwz., Mt. Hárs prope Budapest, leg. R i c h t e r ; Eger, Mt. Nagy-Eged (com. Heves), leg. T u z s o n ; Mt. Bükk, Babóny, leg. B u d a i ; Mariaremete, Zugliget, prope Budapest, leg. P e r l a k y ; Mogyoród (com. Pest), leg. S t a u b (pl. IV, fig. 28 şi 29).

R. S. C. : Sliâc, leg. K o v a c s .

R. P. Română : Cenad şi Mediaş, leg. T u z s o n. Deva pădurea Bejan, leg. S i m o n k a i .

b) f. *lancifolia* (Boiss.) Schwz. : Mt. Bükk, Diósgyörvasgyar (com. Borsod), Miskolc, Silva Császár, leg. B u d a i ; in silvis prope Dömötöri (Tarothäz) (com. Vas), leg. M á r t o n ; Ságvár (com. Somogy), leg. M á g o c s y ; Nográdveröce, leg. F i l a r z s k i (pl. III, fig. 30 şi 31).

R. P. Bulgaria : M-ţii Lulin prope Sofia, leg. R. S o ó.

Q. dalechampii a fost încadrat uneori la *Q. welándii* Borb., care aşa cum s-a arătat este un sinonim al speciei *Q. polycarpa* Schur. În literatura mai veche adesea este denumit *Q. aurea* Wierz.

IV. Quercus petraea (Matt.) Liebl.

a) f. *platyphylla* (Lam.) Schwz.

subf. *petraea* [2] : subf. *normalis* Schwz. Zugliget ad Budapest, leg. L ö r i n c z : in silvis ad Istenemzö (com. Heves), leg. L e n g y e l (com. Vác) ; Mt. Naszály (com. Pest), leg. R. S o ó ; in montis Vértes, Máriaszakadék, leg. H o r á n s z k y ; Eger, Mt. Nagy-Eged (com. Heves), leg. T u z s o n ; Mt. Mátra, Mátraháza, leg. R. S o ó et B o r s o s ; com. Kerecsend (com. Heves), leg. R. S o ó ; Remeteboldogasszony prope Budapest, leg. S i m o n k a i ; Mt. Bükk, Dubicsány (com. Borsod), leg. B u d a i ; Köszeg pr. Cák (com. Vas), leg. A n d r e á n s z k y ; Balatonendred (com. Somogy), leg. M á g o c s y ; Mt. Magas, leg. C h y z e r ; Mt. Zemplén, Sátoraljaujhepy, leg. C h y z e r ; Mt. Bakony, Bagoly, leg. R é d l.

R. P. Română : valea Dragoş prope Biger—Drencova (r. Moldova-Nouă), leg. T u z s o n ; Bocsig (r. Ineu), leg. S i m o n k a i.

R. S. F. Iugoslavia : Verset, leg. B e r n á t s k y.

R. S. C. : Piarg, leg. J á v o r k a ; Mt. Vtačnik, Žiar, leg. T u z s o n (pl. IV, fig. 37—39).

subf. *angulata* (Vuk.) Schur ; Mt. Nagy-Eged prope Eger, leg. T u z s o n.

R. P. Română : Drencova (r. Moldova-Nouă), leg. T u z s o n (pl. IV, fig. 40 şi 41).

b) f. *laciniata* (Lam.) Schwz.

subf. *pinnata* (C. Schn.) Schwz. : Köszeg (com. Vas), leg. T u z s o n et A n d r e á n s z k y ; Eger, Mt. Nagy-Eged (com. Heves), leg. T u z s o n ; Mt. Bükk in silvis Kisgyör ; Kékmezö, leg. B u d a i ; Silva Császár prope Miskolc, leg. B u d a i ; Mt. Szentendre, Budapest, leg. B o r b á s ; Mt. Zános prope Buda, leg. H e r m a n n ; Mt. Bükk,

[2] După R. S o o.

Babóny, leg. B u d a i ; Mt. Mátra, prope Mátraháza, leg. R. S o ó et B o r s o s; Köhegy, prope Pomáz (com. Pest), leg. K o p p á n y i.

R. S. C.: Kvetnica (com. Scepusiensis), leg. R. S o ó.

R. P. Română: Drencova, leg. T u z s o n; pădurea Bejan, prope Deva, leg. S i m o n k a i; pasul Surduc, leg. W a g n e r.

R. S. F. Iugoslavia: in montibus ad Cerevic (Syrmia), leg. B o r b á s (pl. IV, fig. 42—44).

c) f. *longifolia* (Dippel.) Schwz.

subf. *angustifolia* (Zapal.) Schwz.: Mt. Bükk, prope Miskolc, leg. B u d a i; Mt. Mátra, prope Mátraháza, leg. R. S o ó et B o r s o s.

Č. S. R.: Bratislava, leg. B ä u m l e r; Skléné Teplice, leg. T u z s o n (pl. IV, fig. 45).

V. Quercus robur L.

1. var. *glabra* (Godr.) Schwz.

a) f. *glabra* — f. *vulgaris* (DC.) Schwz.: Budapest, Zugliget, leg. P e r l a k y; Mt. Hárs, leg. A n d r e á n s z k y; Mt. Bükk, Diosgyör, leg. K i s s; Babóny (com. Borsod), leg. B u d a i; Eger: Mt. Nagy-Eged (com. Heves), leg. T u z s o n; Mt. Vértes: Máriaszakadék, leg. H o r á n s z k y; Mt. Bakony: vallis Gaja prope Bodajk (com. Feher), leg. A n d r e á n s z k y; Uzsapuszta: vallis Lesence (com. Veszprém), leg. A n d r e á n s z k y; Balatonendréd et Sávar (com. Somogy), leg. M á g o c s y; Mt. Zselic (com. Somogy), leg. R. S o ó; Sátoraljanjhely silva Longi, leg. C h y z e r; Debrecen, silva Nagy, leg. R. S o ó; Csepel (com. Pest), leg. P e r l a k y; Tököl (com. Pest), leg. P e r l a k y; Kislörös (com. Pest), leg. B e r n á t s k y; silva Gerla (com. Békés), leg. M á g o c s y; Sajólád (com. Borsod), leg. B u d a i.

R. S. C.: Rakovice, leg. R o c h e l.

R. P. Română: Aiud, leg. C s a t ó; Deva silva Bejan, leg. S i m o n k a i; Covasna, leg. R i c h t e r; Reşiţa, leg. B e r n á t s k y; Racoşul-de-Jos, leg. S i m o n k a i.

R. S. F. Iugoslavia: Apatin, leg. B o r b á s, Kotter-pusta, leg. T u z s o n; silva Buein in Syrmia, leg. F ö l d e s; Subotica, leg. B e r n á t s k y.

R. P. Bulgaria: Orehova, silva Longos ad fluvium Kamcija, leg. R. S o ó.

U. R. S. S.: Ucraina Pod-Karpatska, Aklin, leg. F e i c h t i n g e r (pl. II şi III, fig. 21—25).

b) f. *macrophylla* (Lasch.) Schwz. Budapest: Vadaskert, leg. T u z s o n; Békéscsaba, silva Gerla (com. Békés), leg. M á g o c s y.

R. P. Română: Sebeş (r. Sebeş), leg. S i m o n k a i.

R. S. C.: Mlyňany, leg. T u z s o n; Trenčin, leg. P i l l e r.

R. S. F. Iugoslavia: silva Bučin, leg. F ö l d e s; Deliblat, leg. M á g o c s y (pl. III, fig. 26 şi 27).

c) f. *parvifolia* (Lasch.) Schwz. Budapest: silva Kamara, leg. B o r b á s; Ságvàr, Balatonendréd (com. Somagy), leg. M á g o c s y; Debrecen, silva Nagy, leg. R. S o ó.

R. P. Română: Aiud, leg. C s a t ó şi S c h u r; determinată de aceştia ca *Q. malacophylla* (pl. II, fig. 19 şi 20).

d) f. *acutifolia* (Bechst) Schwz.: Buda, leg. E n t z; Miskolctopolca (com. Borsod), leg. B u d a i.

2. var. *puberula* (Lasch.) Schwz.

a) f. *acutiloba* Georg. et Mor., Rev. păd. (1942), 54, 9—10, 336. Foliorum lobi acuti et saepe lobulati, sinbus ± profundis. Zugliget prope Budapest, leg. B o r b á s, determinată ca f. *monstrosae*: Budapest, leg. S i m o n k a i; determinată ca *Q. retoflexa* Simk.; Budakeszi, leg. B o r b á s; Buda, leg. E n t z.

R. P. Română: Miniş (r. Lipova), leg. S i m o n k a i.

R. S. F. Iugoslavia: Slavonia, Golubinjak, leg. F ö l d e s (pl. II, fig. 17 şi 18).

b) f. *rotundiloba* Georg. et. Mor., l. c., 355. Foliorum lobi rotundati vel obtusati: in silva Ohat (com. Hejdu), leg. R. S o ó; Mt. Kőris prope Zirc; Mt. Bakóny (com. Veszprém), leg. T u z s o n; Abaujszántó (com. Abauj), leg. A n d r e á n s z k y; Zugliget prope Budapest, leg. P e r l a k y; Grădina botanică Budapest, leg. D i e t z; Budapest, Hármashatáhegy, leg. M á g o s c y; silva Kapolna (com. Vas), leg. M á r t o n; Monor (com. Pest), leg. T u z s o n; Nagykata, Tóalmas (com. Pest), leg. S a n d o r.

R. S. C.: Topolčiansky, leg. T u z s o n.

R. P. Română: Cladova (r. Lipova), leg. S i m o n k a i; Timişoara, leg. B o r b á ş; Copîlna, determinată ca *Q. borealis* Heuff.: pădurea Bejan, Deva, leg. S i m o n k a i; determinată ca *Q. decalvata* Simk.

R. S. F. Iugoslavia: Fehértelep prope Deliblat, leg. T u z s o n; in silva Gornyak ad Vukovar, leg. B o r b á s; Ulma in Deliblat, leg W a g n e r.

R. D. G.: M-ţii Elbsandstein, dintre Wehlen şi Rathen, leg. S i m o n et B o r s o s (pl. II, fig. 15 şi 16).

c) f. *microphylla* Georg. et Mor., l. c., 356. Folia parva, 6—8 (3—9) cm lunga et (2), 3—4 cm lata; Hortus Pepikert in Zsarvâs (culta), leg. R. S o ó; după coloraţia frunzelor aparţine la var. *concordia* K. Koch; Buda, leg. M i t t e r p a c h e r (pl. II, fig. 14).

d) f. *grandifolia* C. Georg. et I. Ciobanu. Folia grandissima, 14—20 cm ultra longa, sinuata-lobata; Nyáregyháza ad pag. Monor (com. Pest), leg. J á v o r k a.

R. S. F. Iugoslavia: Deliblat, leg. M á g o c s y (pl. II, fig. 13).

e) f. *lobulosa* C. Georg. et I. Ciobanu. Folia multilobata, lobis obtusis lobulatis.

R. P. Română: Bocsig (r. Ineu), leg. S i m o n k a i (pl. I, fig. 12).

3. var. *asplenifolia* (Petz. et Kirchn.) Schwz.

R. S. C.: Zlaté Moravce, Park Migazsy (culta), leg. M o e s z.

4. var. *tardiflora* Cern.

R. S. F. Iugoslavia: Băcka, Kottekpuszta, leg. T u z s o n: silva Bučin, leg. F ö l d e s.

După tipul de fructe:

a) f. *robur*; f. *vera* (Lasch.) Schwz. Budapest: Vallis Hüvös, leg. Borbás; Mt. Hármashatar, leg. Mágocsy; Ördögárok, leg. Veszprémi; Mt. Bükk, Babóny, Kis-Győr, „Kékmező" (com. Borsod), leg. Budai; Szárazag (com. Heves), leg. Lengyel; Mt. Kisörs, supra lacum Balaton (com. Veszprém), leg. Mágocsy; Balatonendréd (com. Somogy), leg. Mágocsy. Velem prope Köszeg leg. Tuzson et Andreánszky. Magyaregregy (com. Baranya), leg. Andreánszky; Cepel pr. Budapest, leg. Tuzson.

R. S. C.: Topolčiansky, leg. Tuzson.

R.S.F. Iugoslavia: Apatin, leg. Borbás; silva Bučin, leg. Földes.

b) f. *brevipes* (Heuff.) Beck: inter Isaszeg et Valkö (com. Pest), leg. Simonkai; Tököl (com. Pest), leg. Perlaky; Lepsény (com. Veszprém), leg. Hermann; Eger: Mt. Nagy-Eged (com. Heves), leg. Tuzson; Balatonendréd, leg. Mágocsy.

R. S. F. Iugoslavia: Bezdan, leg. Prodan; silva Bučin, leg. Földes.

R. P. Română: Aiud, leg. Csató.

c) f. *australis* (Heuff.) Gürke: Ságvár (com. Somogy), leg. Mágocsy.

R. S. F. Iugoslavia: silva Bučin, leg. Földes.

Austria: Eibischtal, leg. Borbás.

VI. Quercus frainetto Ten.

1. var. *macrophyllos* (Koch) Schwz.

a) f. *lobulata* (Hal.) Schwz.

R. P. Română: Arăneag, Mt. Ravnu, leg. Simonkai; Păuliș (r. Lipova), leg. Thaisz.

R. S. F. Iugoslavia: Bačka Palanka, silva Čeb, leg.?

Italia: Apulia, Gargano, leg. Porte et Bigo (pl. I, fig. 8 și 9).

b) f. *latiloba* (Beck) Schwz.

R. P. Română: Bocsig (r. Ineu), leg. Simonkai; Deva, silva Bejan, leg. Simonkai; Lugoj (Banat), leg. Borbás; Mt. Alion, prope Orșova, leg. Jávorka (pl. I, fig. 10).

c) f. *intermedia* (Heuff.) Schwz.

R. P. Română: inter Cladova et Miniș (r. Ineu), leg. Simonkai; Deva, silva Bejan, leg. Simonkai.

2. var. *minor* Ten. f. *minor*

R. P. Română: Deva, leg. Simonkai (pl. I, fig. 11).

VII. Quercus pubescens Willd.

1. var. *lanuginosa* (Lam.) Schwz.

a) f. *pubescens* (Loud.) Schwz. Buda: Vadaskert, leg. Borbás; Zugliget, leg. Perlaky; Mt. János, leg. Bernátsky; Mt. Széchenyi, leg. Jávorka; Mt. Sváb, leg. Entz; Lipótmezö, leg. Simonkai; Mt. Hármashátar, leg. Mágocsy; Pomáz; Mt. Köhegy (com. Pest), leg. Tuzson; Zabegény (com. Pest), leg. Horánszky; Mt. Bükk, Kisgyör „Kékmezö" (com. Borsod), leg. Budai (determinat ca *Q. bedöi*); Babóny (com. Borsod), leg. Budai (determinat ca *Q. bedöi*); Eger: Mt. Nagy-Eged (com. Heves), leg. Tuzson; Mt. Velence, Meleghegy (com. Feher), leg. Andreánszky; Arács ad Balaton (com. Veszprém), leg. Borbás; peninsula Tihany, Csueshegy (com. Veszprém), leg. Mágocsy; Balatonakali (com. Veszprém), leg. Mágocsy; Balatonendréd (com. Somogy), leg. Mágocsy; Mt. Mecsek Misina pr. opp. Pécs, leg. R. Soó; Mt. Háromhátar pr. Buda, leg. Mágocsy.

R. S. C.: Banska, Stiavnica, Mt.Sitna, leg. Mágocsy; Vyhne: Antaltáró, leg. Tuzson.

R. S. F. Iugoslavia: Deliblat, leg. Mágocsy; Belgrad, Mt. Topčider, leg.?

R. P. Română: Orșova, leg. Mágocsy.

R. P. Bulgaria: Uzum-Kum pr. Varna, leg. Simon.

U. R. S. S.: Crimeea, Mt. Aju-Dag, pr. Gurcuf, leg. Borsos (pl. V, fig. 54–57).

b) f. *pinnatifida* (Gmel.) Schwz. Budapest: Apóthyszikla, leg. R. Soó; Zugliget, leg. Simonkai; Mt. Hármashátar, leg. Mágocsy; silva Kamara, leg. Filarszky et Schilberszki; Zugliget, leg. Filarszky et Schilberszki; Buda: silva Kincstári, leg. Entz; Mt. Tábor ob Obuda, leg. R. Soó; Csobánka: Csucshegy (com. Pest), leg. Andreánszky; Budakeszi, leg. Janka; inter Gödöllö et Valko (com. Pest), leg. Roth; Monor (com. Pest), leg. Mágocsy et Lengyel; Tokaj: Mt. Nagy (com. Zemplen), leg. R. Soó; Mt. Bükk, Bakta Mészhegy (com. Heves), leg. Borbás; Kerecsend (com. Heves), in planitie, leg. R. Soó; Mt. Bakóny Pápakovacsi (com. Veszprém), leg. Hermann; Balatonendréd (com. Somogy): leg. Mágocsy.

R. S. C.: Košice, Mt. Hradova, leg. Thaisz.

R. S. F. Iugoslavia: Deliblat, Flamunda, leg. Mágocsy.

U. R. S. S.: Crimeea, Mt. Demerdshi, leg. Borhidi et Szikura (pl. V, fig. 50–53).

2. var. *undulata* (Kit.) Schwz.

a) f. *dissecata* (Vuk.) Schwz. Budapest: Mt. Sváb, leg. Perlaky; Mt. Sváb, leg. Borbás; Lipótmezö, leg. Szépligeti; silva Kamara, leg. Filarszky et Schilberszki; Dorog (com. Pest), leg. Jávorka; Eger: Mt. Nagy-Eged (com. Heves), leg. Tuzson; Mt. Gerecse: Dunaszentmiklós (com. Komárom), leg. Rédl; Mt. Kisörs ad Balaton (com. Veszprém), leg. Mágocsy; Csernelháza (com. Vas), leg. Waisbecker; Balatonendréd (com. Somogy), leg. Mágocsy.

R. P. Română: Deva, silva Bejan, leg. Wagner.

R. S. F. Iugoslavia: Deliblat, leg. Jllés; Čerevie, leg. Borbás.

R. P. Bulgaria: Mt. Balkan, pr. Levskigrad (Karlovo), leg. R. Soó (pl. V, fig. 58 și 59).

b) f. *prionota* (Beck) Schwz. Budapest : Mt. Sváb, leg. P e r l a k y; Mt. Sváb. leg. B o r b á s; Mt. Hárs, leg. S i m o n k a i; silva Kincstári, leg. E n t z; Mt. Bükk: Dios-Győr (com. Borsod), leg. B u d a i; Eger: Mt. Nagy-Eged (com. Heves), leg. T u z s o n; Balatonendréd (com. Somogy), leg. M á g o c s y; Ságvár (com. Somogy), leg. M á g o c s y.

R. S. C.: Banska Stiavnica, leg. M á g o c s y.

R. P. Română: Miniş (r. Lipova), leg. S i m o n k a i.

U. R. S. S.: Crimeea, Mischor, leg. R. S o ó (pl. V, fig. 60 şi 61).

3. var. *glomerata* (Lam.) Schwz.

a) f. *glomerata* Syn. f. *typica* C. Georg. et I. Mor., Viaţa forestieră, 1942, 10, 1—2, 31. Foliorum lobi integri : Mt. Bükk, Miskolc, silva Csaszar, leg. B u d a i; Lillafűred: vallis Lusta, leg. R. S o ó; Egerbakta (com. Heves), leg. B o r b á s; Kerecsend (com. Heves), in planitie, leg. R. S o ó; Budapest: silva Kamara, leg. S c h i l b e r s z k i; Csikihegyek ad Budaörs, leg. T u z s o n; Mt. Bakóny; Mt. Nagyteke, Felsövadász (com. Veszprém), leg. R é d l; Balatonendréd (com. Somogy), leg. M á g o c s y.

R. P. Română: Pîncota (r. Arad), leg. S i m o n k a i; Drencova (r. Moldova-Nouă), leg. T u z s o n (pl. V, fig. 49).

b) f. *sublobata* C. Georg. et Mor., l. c., 31. Foliorum lobii iterum lobalati vel saepe copioso emarginati : Eger, Mt. Nagy-Eger (com. Heves), leg. T u z s o n; Fót: Mt. Somlyó (com. Pest), leg. R. S o ó; Isaszeg (com. Pest), leg. S i m o n k a i; Monor (com. Pest), leg. J á v o r k a; Balatonendréd (com. Somogy), leg. M á g o c s y (pl. V, fig. 48).

ssp. *palensis* (Pal.) Schwz. f. *aquifolia* (Lop.) Schwz. : Margitsziget in Budapest, culta (pl. V, fig. 62).

VIII. Quercus virgiliana Ten.

1. var. *congestoides* Georg. et Mor., Rev. păd., 1942, 3—4, 100. Folia magna vel mediocra, petiolata; petiolus usque ad 18 mm. longus, lamina coriaeea; obovata usque obovata oblonga, basi cordata usque attenuata sinuato-lobata, lobis utrique 4—5 (—6), rotundatis vel emarginatis, paris lobis inferioris saepe patentibus, supra sparsim puberula, subtus tomentella vel glauscentia; Buda, leg. B o r b á s bine identificată sub denumirea sinonimă de *Q. streimii* Heuff.; Budapest : Mt. Sváb, leg. B o r b á s; vallis Farkas, leg. J á v o r k a; Zugliget, leg. P e r l a k y; Kerecsend (com. Heves), in planitie, leg. S i m o n; Mt. Gerecse: Neszmély (com. Komárom), leg. R é d l; Balatonendréd (com. Somogy), leg. M á g o c s y.

R. S. F. Iugoslavia: Illok, leg. B o r b á s (pl. V, fig. 46 şi 47).

2. var. *tenorei* (DC.) Schwz. f. *tenorei*: Mt. Bükk: Lillafüred, leg. R. S o ó; Miskolc, silva Császár, leg. B u d a i; Balatonendréd (com. Somogy), leg. M á g o c s y.

R. P. Română: pădurea Bejan lîngă Deva, leg. S i m o n k a i, det. ca *Q. confusa*; Pîncota (r. Arad), leg. S i m o n k a i.

Austria: Eibischtal, leg. B o r b á s.

3. var. *ambigua* (DC.) Schwz.

a) f. *pungens* (Freyn.) Beld.: Budapest, Mt. Sváb, leg. W. G u g l e r.

b) f. *stenoloba* Beldie.

R. S. F. Iugoslavia: Ulma Deliblat, leg. M á g o c s y et W a g n e r.

IX. Quercus × budensis Borb.

R. P. Română: silva Bejan, Deva, leg. S i m o n k a i (pl. VI, fig. 65).

X. Quercus × calvescens Vuk.

Kerecsend (com. Heves), leg. R. S o ó det. ca *Q. petraea* (pl. VI, fig. 74).

XI. Quercus × dacica Borb.

Eger: Mt. Nagy-Eged (com. Heves), leg. T u z s o n; Mt. Bakóny, vallis Gaja pr. Bodajk (com. Fehér), leg. A n d r e á n s z k y.

XII. Quercus × haynaldiana Simk.

R. P. Română: Dragoş (r. Lipova, reg. Crişana), leg. S i m o n k a i; Bocsig (r. Ineu, reg. Crişana), leg. S i m o n k a i; silva Bejan, Deva (reg. Hunedoara), leg. S i m o n k a i (pl. VI, fig. 64; fig. 75 şi 76).

a) f. *heuffelii*

R. P. Română: silva Bejan, Deva, leg. J. W a g n e r prope Lugoj (reg. Banat), leg. B o r b á s (pl. VII, fig. 77).

XIII. Quercus × kerneri Simk.

Budapest: Ördögorom, leg. S z u r á k; Eger: Mt. Nagy-Eged (com. Heves), leg. T u z s o n; Kerecsend (com. Heves), leg. R. S o ó.

R. P. Română: Deva, Mt. Cetate, leg. J á v o r k a; silva Bejan prope Deva, leg. S i m o n k a i (pl. VI, fig. 66—71).

R. S. F. Iugoslavia: Apatin, leg. B o r b á s; Syrmia, leg. H e u f f e l.

XIV. Quercus × pseudopubescens Dobr. et Beld.

Eger: Mt. Nagy-Eged, leg. T u z s o n; Balatonendréd, leg. M á g o c s y.

R. P. Română: silva Bejan prope Deva (reg. Hunedoara), leg. S i m o n k a i (pl. V, fig. 63).

XV. **Quercus × rosaceae** Bechst.

1. var. *csatói* (Borb.) Georg. et Cretz. Mt. Bakóny vallis Gaja pr. Bodajk (com. Fehér), leg. R. S o ó (pl. VII, fig. 80 şi 81).

R. P. Română: Aiud, leg. S i m o n k a i; silva Făget pr. Aiud, leg. C s a t ó.

2. var. *jahni* Simk.

R. P. Română: Sebiş (r. Beiuş), leg. S i m o n k a i.

XVI. **Quercus × tufae** Simk.

R. P. Română: Arăneag (r. Ineu), Mt. Ravnu, leg. S i m o n k a i; Mt. Drocea pr. Bodeşti, leg. S i m o n k a i; inter Siria et Agris, leg. S i m o n k a i; inter Nadăş et Conop, leg. S i m o n k a i (pl. VII, fig. 78 şi 79).

XVII. **Quercus × tabajdiana** Simk.

Mt. Bükk, Zsére, leg. B u d a i.

R. P. Română: Arăneag (r. Ineu), Mt. Ravnu, leg. S i m o n k a i; Deva, silva Bejan, leg. S i m o n k a i (pl. VI, fig. 72 şi 73).

Cu această ocazie adresăm vii mulţumiri acad. prof. R. S o ó pentru punerea la dispoziţie a materialului din ierbarul Universităţii din Budapesta. D-sa a binevoit să revadă manuscrisul nostru şi să facă corecturi la denumirile de localităţi.

BIBLIOGRAFIE

1. *** *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1952, **1**, 224–260.
2. GEORGESCU C. C. şi MORARIU I., Studii, 1948, **2**, 1–26.
3. GEORGESCU C. C., DIHORU GH. şi CIOBANU I. R., St. şi cerc. biol., Seria biol. vegel., 1963, **15**, *4*, 433–452.
4. SCHWARTZ O., *Monographie der Eichen Europas und des Mittelmeergebietes*, Fedde Repertorium, sp. nov. reg. vegetabilis, Berlin, 1936–1937.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Laboratorul de morfologie şi sistematică.

Primită în redacţie la 17 decembrie 1964.

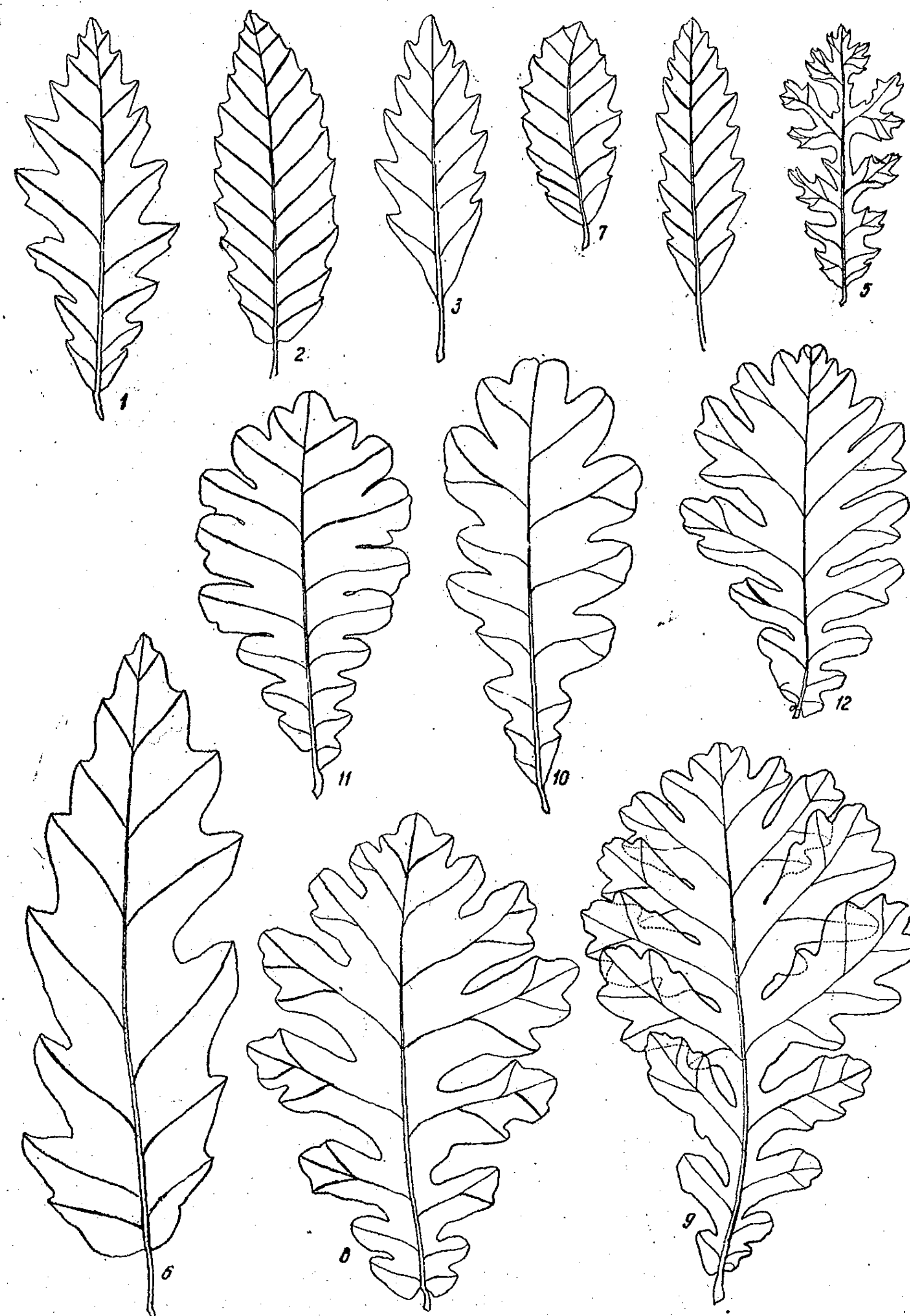


Fig. 1–12. – 1, *Quercus cerris* var. *austriaca* f. *dentatiloba*. 2, *Quercus cerris* var. *austriaca* f. *cycloloba*. 3, *Quercus cerris* var. *austriaca* f. *austriaca*. 4, *Quercus cerris* var. *austriaca* f. *lancifolia*. 5, *Quercus cerris* var. *cerris* f. *bipinnata*. 6, *Quercus cerris* var. *cerris* f. *laciniata*. 7, *Quercus cerris* sbf. *ambroziana*. 8 şi 9, *Quercus frainetto* var. *macrophyllos* f. *lobulata*. 10, *Quercus frainetto* var. *macrophyllos* f. *latiloba*. 11, *Quercus frainetto* var. *minor* f. *minor*. 12, *Quercus robur* var. *puberula* f. *lobulosa*.

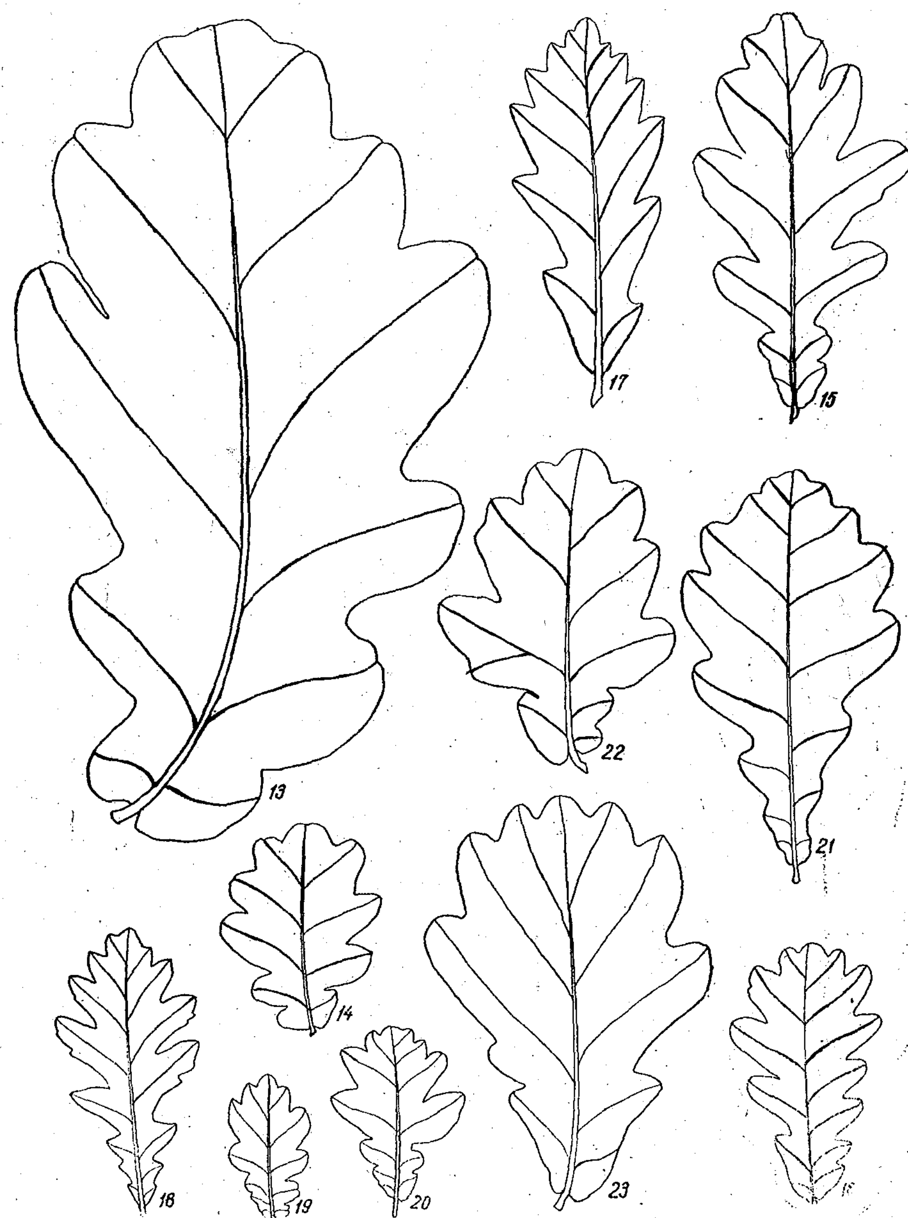


Fig. 13—23. — 13, *Quercus robur* var. *puberula* f. *grandifolia*. 14, *Quercus robur* var. *puberula* f. *microphylla*. 15 și 16, *Quercus robur* var. *puberula* f. *rotundiloba*. 17 și 18, *Quercus robur* var. *puberula* f. *acutiloba*. 19 și 20, *Quercus robur* var. *glabra* f. *parvifolia*. 21—23, *Quercus robur* var. *glabra* f. *glabra*.

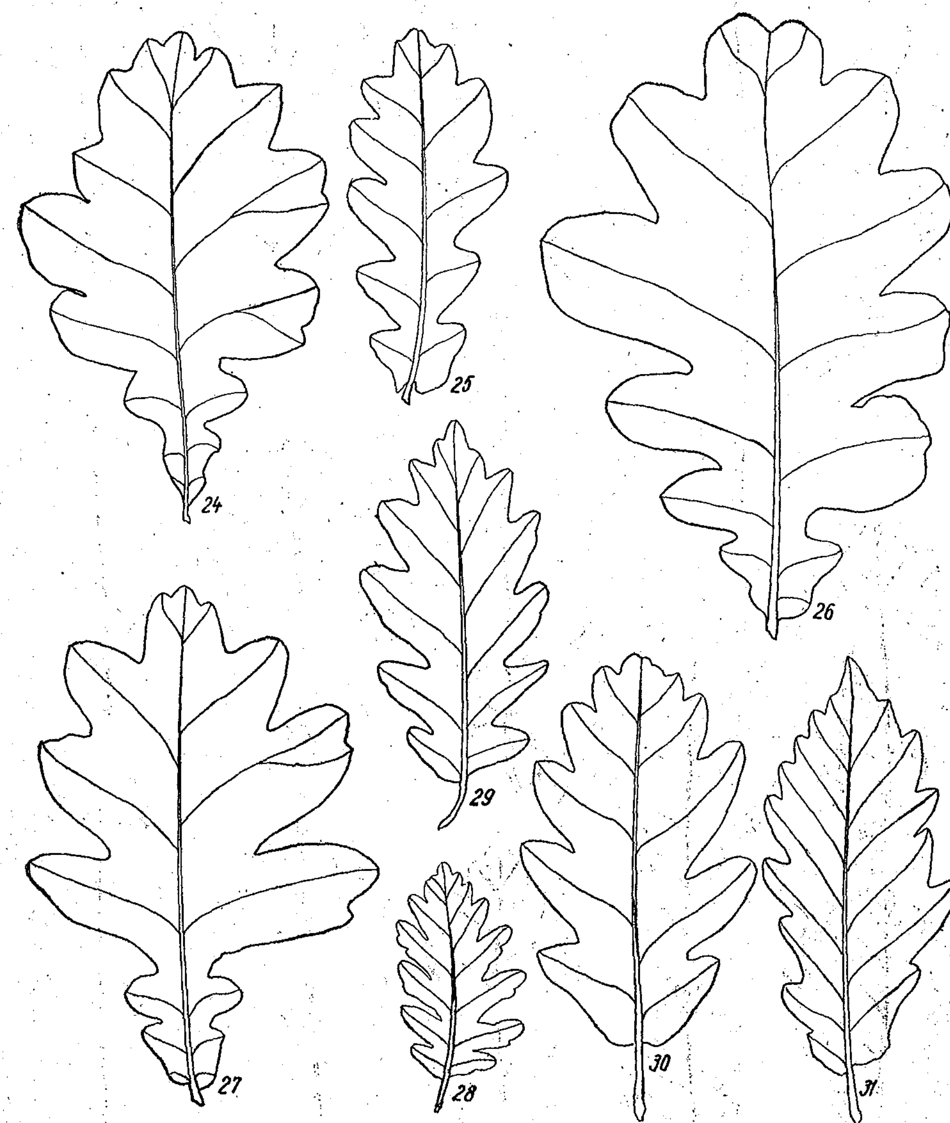


Fig. 24—31. — 24 și 25, *Quercus robur* var. *glabra* f. *glabra*. 26 și 27, *Quercus robur* var. *glabra* f. *macrophylla*. 28 și 29, *Quercus dalechampii* f. *pinnatifida*. 30 și 31, *Quercus dalechampii* f. *lancifolia*.

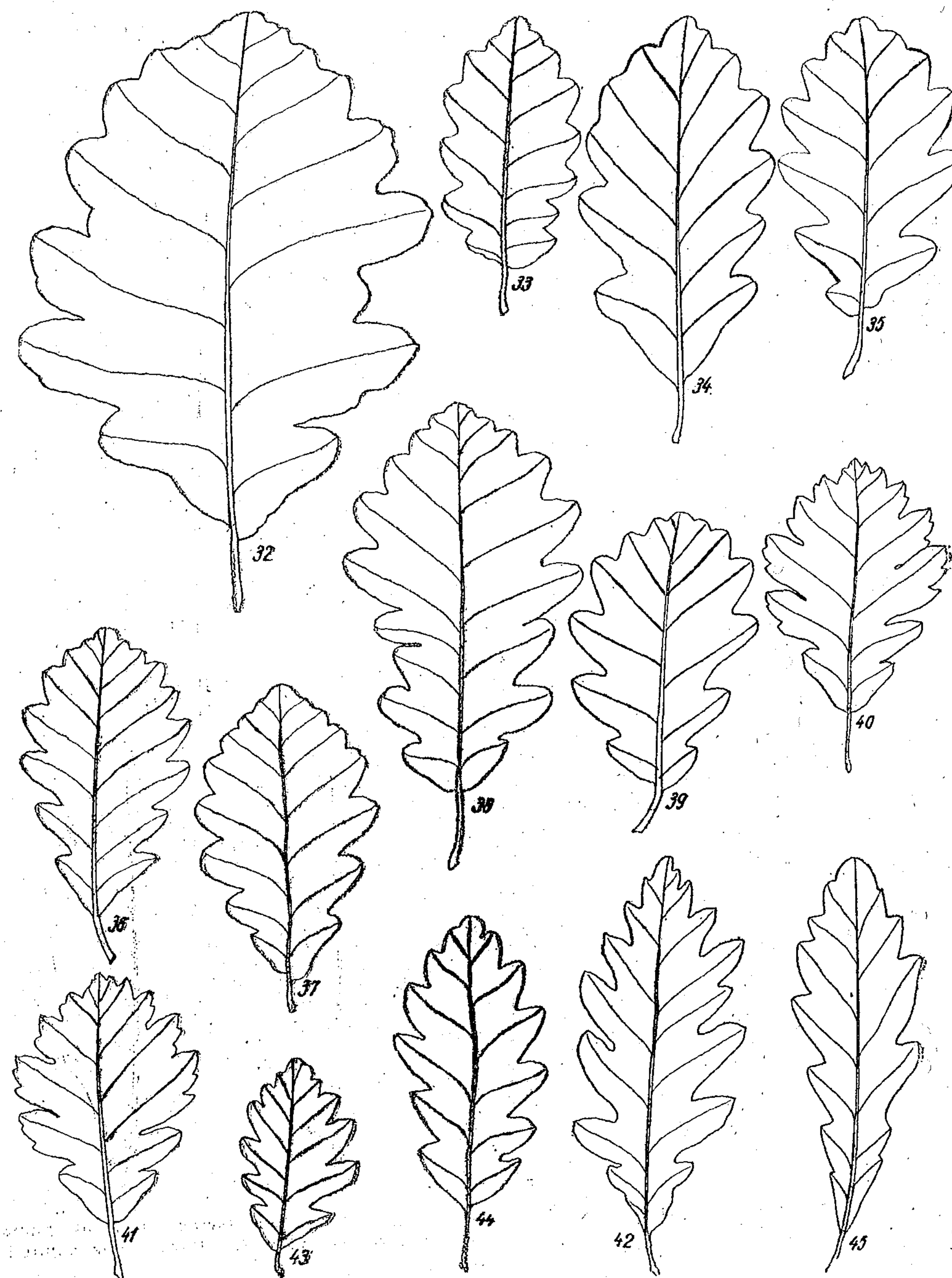


Fig. 32—45. — 32 și 33, *Quercus polycarpa* var. *polycarpa* f. *sublobata*. 34—36, *Quercus polycarpa*. 37—39, *Quercus petraea* f. *platyphylla* subf. *petraea*. 40 și 41, *Quercus petraea* f. *platyphylla* subf. *angulata*. 42—44, *Quercus petraea* f. *laciniata* subf. *pinnata*. 45, *Quercus petraea* var. *longifolia* subf. *angustifolia*.

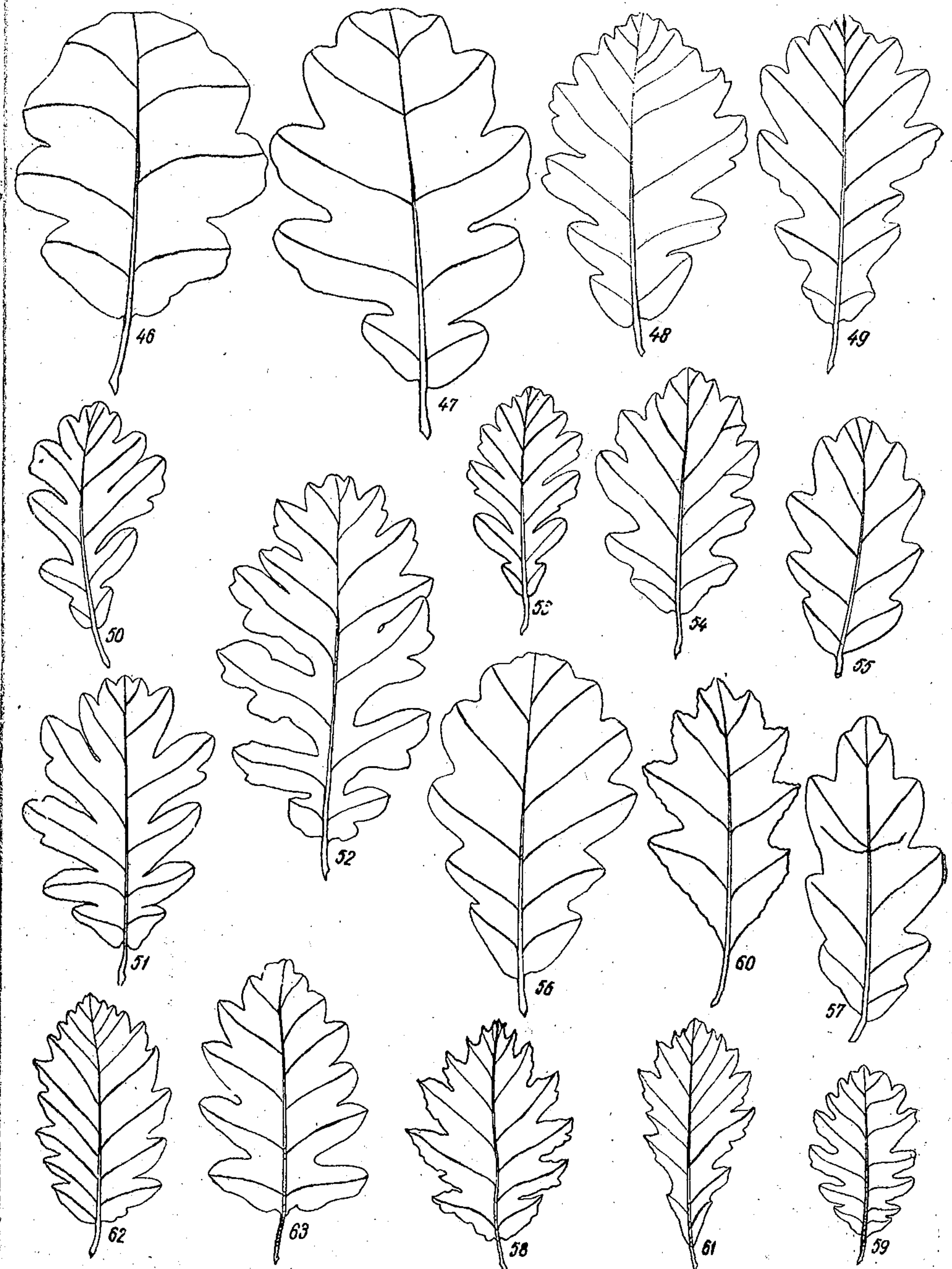


Fig. 46—63. — 46 și 47, *Quercus virgiliana* var. *congestoides*. 48, *Quercus pubescens* var. *glomerata* f. *sublobata*. 49, *Quercus pubescens* var. *glomerata* f. *glomerata*, 50—53, *Quercus pubescens* var. *lanuginosa* f. *pinnatifida*. 54—57, *Quercus pubescens* var. *lanuginosa* f. *pubescens*. 58 și 59, *Quercus pubescens* var. *undulata* f. *dissecata*. 60 și 61, *Quercus pubescens* var *undulata* f. *prionota*. 62, *Quercus pubescens* ssp. *palensis* f. *aquifolia*. 63, *Quercus* × *pseudopubescens*.

PLANŞA VI

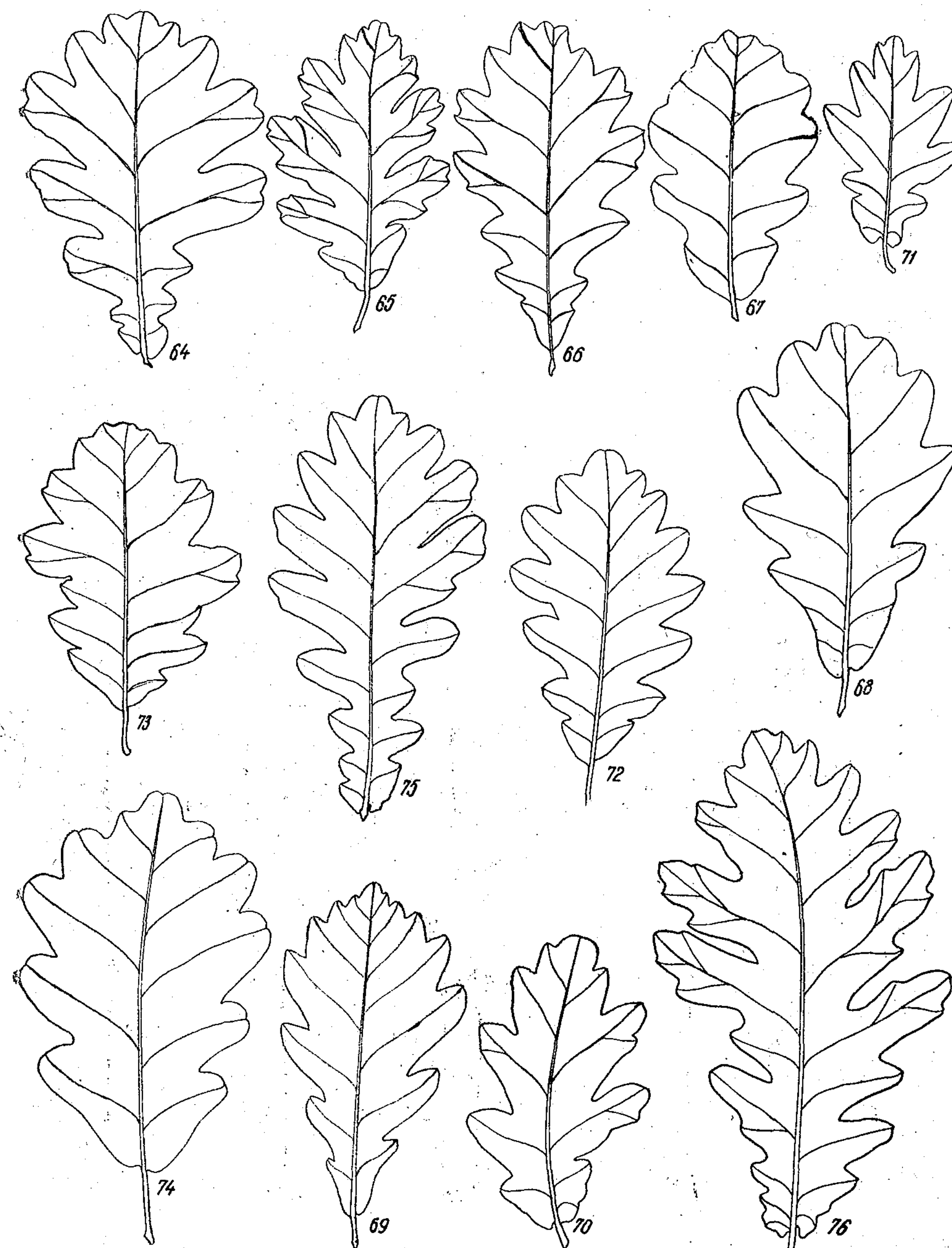


Fig. 64–76. – 64, *Quercus* × *haynaldiana*. 65, *Quercus* × *budensis*. 66 şi 67, *Quercus* × *kerneri*. 68–71, *Quercus* × *kerneri*. 72 şi 73, *Quercus* × *labadjiana*. 74, *Quercus* × *calvescens*. 75 şi 76, *Quercus* × *haynaldiana*.

PLANŞA VII

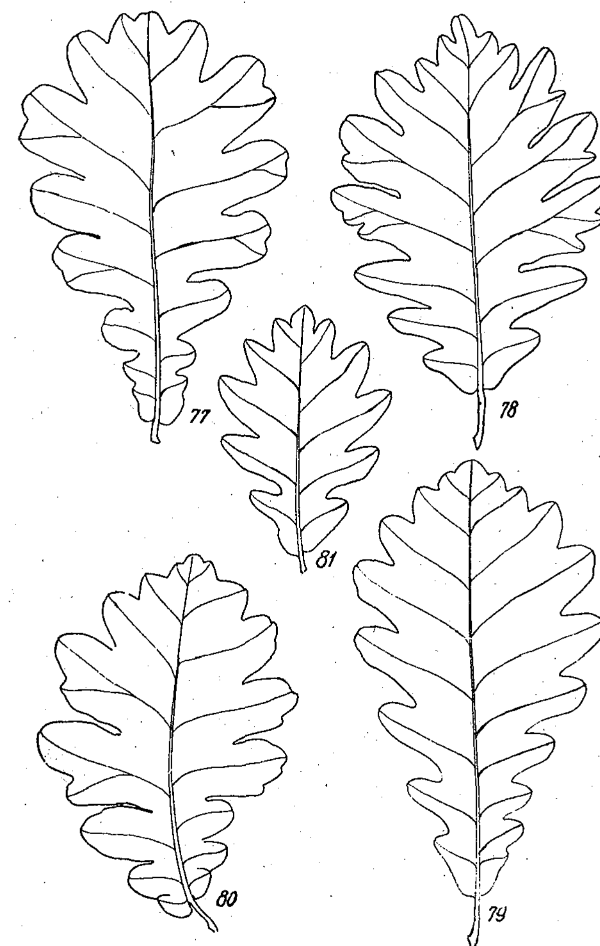


Fig. 77–81. – 77, *Quercus* × *haynaldiana* f. *heuffelii*. 78 şi 79, *Quercus* × *tufae*. 80 şi 81, *Quercus* × *rosaceae* var. *csalói*.

DINAMICA SEZONIERĂ A MASEI VEGETALE ÎN PAJIȘTILE DE LA BABADAG

DE

GH. DIHORU și AURELIA BREZEANU

581(05)

Lucrarea cuprinde rezultatele cercetărilor efectuate asupra dinamicii sezoniere — cantitative și calitative — a pajiștilor de la Babadag (reg. Dobrogea) în cursul anilor 1962 și 1963. Cercetările s-au efectuat în patru dintre cele mai reprezentative fitocenoze ierboase, prin metoda cosirilor lunare. Datele obținute au permis explicarea următoarelor fenomene: 1) variația cantității de masă vegetală; 2) variația calitativă a masei vegetale; 3) variația volumului de masă vegetală; 4) variația conținutului în apă; 5) puterea de regenerare a ierburilor cosite; 6) perioada valorificării optime a vegetației.

Studierea dinamicii masei vegetale prezintă o importanță teoretică și practică deosebită. Producția, oglindind relațiile dintre vegetație și condițiile pedoclimatice în timpul perioadei de vegetație și în cursul diferiților ani, contribuie într-o oarecare măsură la cunoașterea legilor care guvernează geneza, evoluția și răspîndirea geografică a fitocenozelor respective.

În același timp masa vegetală reprezintă criteriul fundamental care ne permite să stabilim valoarea economică a unei regiuni, deci modul în care fitocenozele transformă și acumulează energia solară.

OBIECTUL ȘI METODA DE CERCETARE

Cercetările au avut ca scop cunoașterea dinamicii masei de iarbă în cursul perioadei de vegetație, evidențierea perioadei cu producții maxime și raportul stabilit între plantele verzi, uscate și semidescompuse (litieră) în fitocenoze. Totodată s-au urmărit variația conținutului în apă al masei vegetale și modul de regenerare a ierburilor cosite în diferite perioade ale anului. De rezolvarea acestor probleme depind organizarea rațională a pășunatului și executarea cosirilor.

Cercetările s-au efectuat în patru fitocenoze dintre cele mai importante pentru Podișul Babadag. Acestea au origine și alcătuire floristică diferite și sînt situate în condiții geomorfologice și pedoclimatice deosebite.

1. *Fitocenoza de Festuca valesiaca + Stipa pulcherrima* este situată pe o spinare de deal cu înclinare slabă spre sud (5°), în zona de silvostepă, pe un sol rendzinic cenuşiu. După speciile componente, această fitocenoză are o origine primară.

2. *Fitocenoza de Andropogon ischaemum+diferite specii xerofile* este situată în interiorul pădurii tot în zona de silvostepă, pe platou cu un sol rendzinic slab degradat. Reprezintă o vegetaţie derivată.

3. *Fitocenoza de Andropogon ischaemum+ Poa bulbosa* este situată în afara pădurii, pe un versant slab înclinat (8°), cu expoziţie sud-vestică, la 1 km spre sud de lacul Babadag. Solul este de tip rendzinic. Reprezintă o vegetaţie puternic degradată, instalată în locul unei păduri de stejar pufos.

4. *Fitocenoza de Andropogon ischaemum+Festuca valesiaca* este de asemenea situată în afara pădurii şi în zona de silvostepă, pe un versant uşor înclinat (5°), cu expoziţie nordică, pe cernoziom castaniu slab levigat. Este mai puţin degradată decît fitocenoza anterioară. Ea s-a instalat după defrişarea unei păduri de stejar brumăriu.

Din punct de vedere climatic (3) toate fitocenozele cercetate sînt situate într-un topoclimat de silvostepă. Fitocenoza de *Andropogon ischaemum + diferite specii xerofile* se află la limita dintre topoclimatul de silvostepă şi topoclimatul de pădure. Principalele caracteristici ale climatului rezultă din diagrama climatică a lui Walter, elaborată[1] pe baza datelor înregistrate de staţia meteorologică a Laboratorului de geobotanică, situată în apropierea fitocenozei de *Festuca valesiaca+Stipa pulcherrima* (fig. 1).

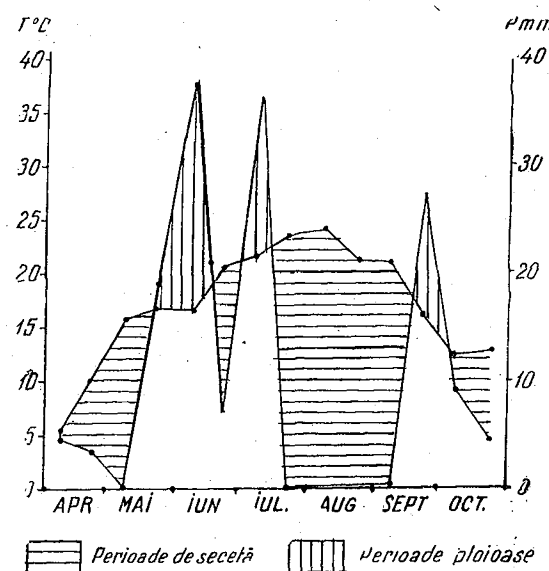


Fig. 1.—Diagrama climatică a staţiunii cu fitocenoza *Festuca valesiaca + Stipa pulcherrima.*

Lucrările s-au efectuat în parcele special îngrădite, cosirile executîndu-se razant cu suprafaţa solului în mai multe repetiţii (4—6), lunar, pe cîte un sfert de metru pătrat. Una dintre repetiţii, de o jumătate de metru pătrat, s-a cosit succesiv la două luni. Materialul rezultat a fost sortat în grupe furajere pe de o parte verzi, pe de altă parte uscate, separîndu-se totodată şi materialul în descompunere. Evaluarea cantitativă a acestor categorii s-a făcut imediat după cosire şi apoi după uscare în etuvă la 65°C. Pentru aprecierea calitativă a fitocenozelor, la cîte o repetiţie s-au efectuat analize chimice, determinîndu-se conţinutul în proteină, celuloză, cenuşă, fosfor şi

[1] De C. B î n d i u.

calciu [2]. De asemenea, probelor lunilor iulie, august, septembrie, înainte de uscare în etuvă, li s-a determinat volumul prin scufundarea într-un cilindru cu apă.

Interpretările s-au făcut pe baza datelor obţinute la cîntărirea probelor uscate.

REZULTATELE OBŢINUTE

1. DATE ASUPRA PRODUCŢIEI

Din cercetările efectuate se constată că în toate fitocenozele valoarea masei vegetale creşte treptat, de la începutul perioadei de vegetaţie (mai) pînă la mijlocul verii (iulie), după care se remarcă o scădere accentuată pînă la mijlocul lui septembrie şi una mai slabă din această lună pînă la sfîrşitul lui noiembrie (probabil din cauza reactivării parţiale a vegetaţiei) (fig. 2). Dacă la început au fost cantităţi apropiate de masă vegetală în cele patru fitocenoze (1 000—16 000 kg/ha), mai tîrziu se observă diferenţe în ceea ce priveşte perioadele în care s-au obţinut cantităţile maxime, ca şi valorile acestora. Astfel, la fitocenoza *Festuca valesiaca + Stipa pulcherrima* valoarea maximă a masei vegetale (2 900 kg/ha) s-a înregistrat în luna iunie ; la fitocenoza *Andropogon ischaemum + diferite specii xerofile* (2 869 kg/ha) în luna iulie ; la fitocenoza *Andropogon ischaemum + Festuca valesiaca* (3 941 kg/ha) de asemenea în luna iulie ; la fitocenoza de *Andropogon ischaemum + Poa bulbosa* (3 786 kg/ha) în luna august.

Cînd masa vegetală este separată în cele două părţi componente, verde şi uscată (fără materialul în descompunere)[3], se observă o asemănare între variaţia anuală a masei vegetale verzi şi a celei totale şi o deosebire evidentă între aceasta din urmă şi masa uscată (fig. 2). În privinţa variaţiei cantitative a masei uscate se constată o creştere uşoară pînă în mai-iunie, urmată de o creştere intensă pînă în luna noiembrie. Deci, în condiţiile climatului de la Babadag, procesul de uscare a ierburilor se intensifică de la jumătatea lunii iulie. Scăderea cea mai intensă a cantităţii de ierburi verzi s-a manifestat în fitocenoza (primară) de *Festuca valesiaca + Stipa pulcherrima* foarte devreme (jumătatea lui iunie), iar la celelalte fitocenoze (secundare) în care *Andropogon ischaemum* participă ca o specie edificatoare la sfîrşitul verii (jumătatea lunii august). Acest lucru se datoreşte mai ales faptului că *Andropogon ischaemum* are perioada de vegetaţie mai tardivă.

Cantitatea ierburilor verzi are valori diferite în cele patru fitocenoze şi anume : în fitocenoza de *Andropogon ischaemum + Poa bulbosa* 3 020 — kg/ha (VII) şi în cea de *Andropogon ischaemum + Festuca valesiaca* — 2 974 kg/ha (VII), în timp ce în celelalte două fitocenoze valorile sînt mult mai mici, în fitocenoza de *Festuca valesiaca + Stipa pulcherrima* — 1861 kg/ha (VI) şi în cea de *Andropogon ischaemum + diverse specii xerofile* — 1 960 kg/ha (VII).

[2] Analizele au fost executate de E. G r o u, căreia îi adresăm mulţumirile noastre.

[3] Sensul unor termeni folosiţi în text:

a. *Masă vegetală*=toată iarba verde şi uscată.

b. *Masa vegetală în descompunere (litieră)*=părţile moarte ale plantelor în diferite stadii de descompunere, care nu se pot atribui speciilor.

c. *Masă vegetală verde (sau uscată)*=graminee+leguminoase+diverse specii verzi (sau uscate).

d. *Masă vegetală totală*=masa vegetală+litieră.

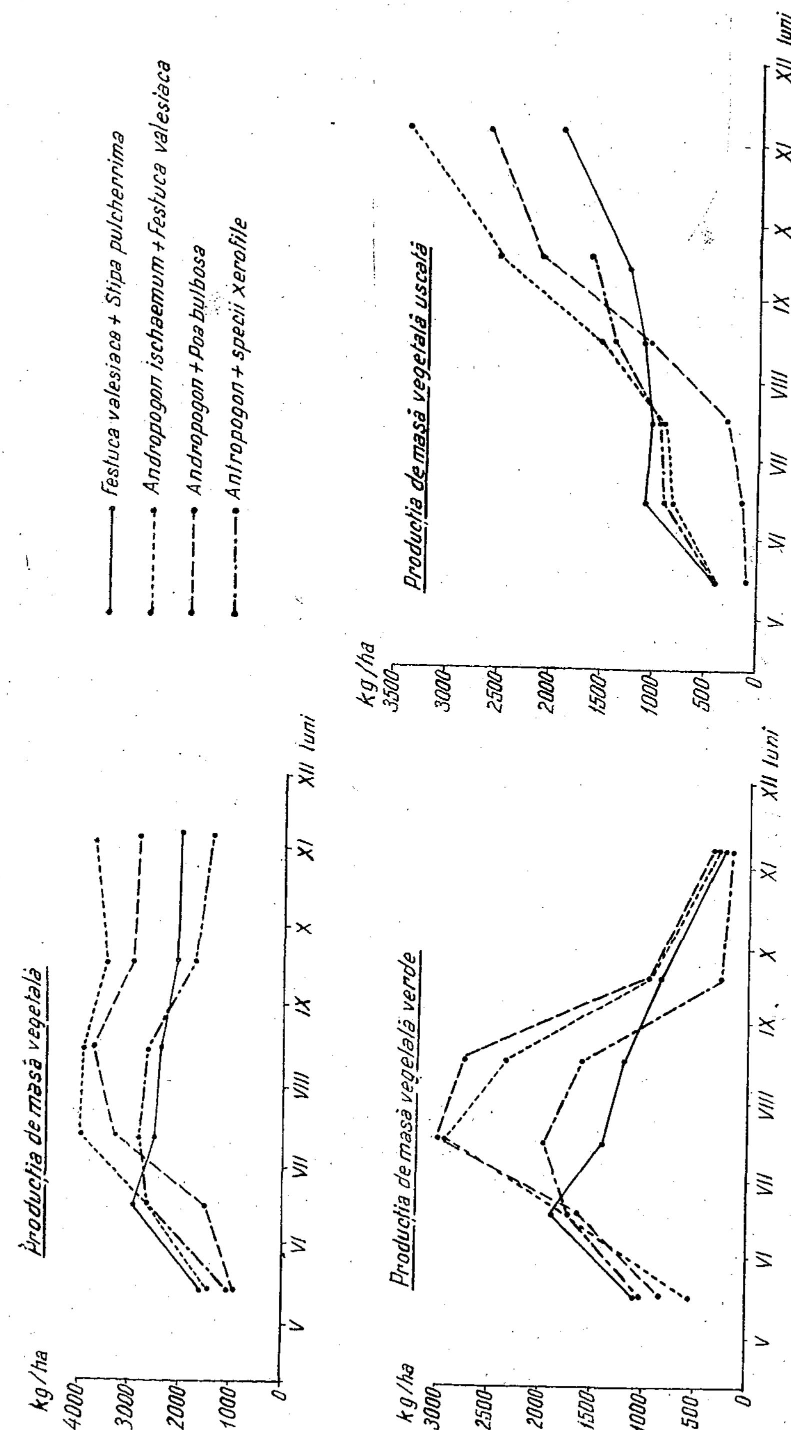


Fig. 2. — Variația sezonieră a masei vegetale.

Prin urmare cea mai mare cantitate de masă vegetală s-a înregistrat în fitocenoza de *Andropogon ischaemum* + *Poa bulbosa*, iar cea mai scăzută în fitocenoza de *Festuca valesiaca* + *Stipa pulcherrima*.

Diferențele cantitative dintre cele patru fitocenoze se datoresc atît structurii lor, cît și condițiilor pedoclimatice diferite. În fitocenoza de *Festuca valesiaca* + *Stipa pulcherrima*, una dintre dominante este de talie mijlocie și distanța dintre tufele ambelor dominante este apreciabilă. Factorul termohidric, care are un rol hotărîtor, a fost în anul cercetărilor nefavorabil dezvoltării vegetației. După cum rezultă din figura 1, s-au manifestat două perioade mari de secetă, una din aprilie pînă la mijlocul lui mai, alta din iulie pînă în septembrie. Cantitatea de precipitații care a căzut între aceste perioade a avut o valoare mică. Importanță mare a avut și solul superficial cu umiditate scăzută pe care se află fitocenoza.

Tabelul nr. 1

Umiditatea solului pe primii 20 cm în 1961 în trei dintre cele patru fitocenoze

Fitocenoza	În întreg sezonul de vegetație (%)		În prima parte a sezonului de vegetație (%)		În partea a doua a sezonului de vegetație (%)	
	valori absolute	valori relative	valori absolute	valori relative	valori absolute	valori relative
Festuca valesiaca + *Stipa pulcherrima*	20,4	100	24,3	100	10,0	100
Andropogon ischaemum + *Festuca valesiaca*	19,2	94	20,2	83	13,2	132
Andropogon ischaemum + *Poa bulbosa*	17,2	82	18,9	78	11,7	117

Comparînd valorile umidității solului și valorile producției vegetale din aceeași perioadă (fig. 2 și 3; tabelul nr. 1), observăm că, atunci cînd solul conține o rezervă suficientă de apă (12–15%), la începutul perioadei de vegetație cantitatea masei vegetale crește. La începutul lunii august, cînd rezerva de apă a solului se micșorează sensibil, apropiindu-se de valoarea limită (coeficient de ofilire 9%), producția de masă vegetală scade puternic (valori sub 1 000 kg/ha). Spre sfîrșitul toamnei, deși umiditatea solului crește datorită precipitațiilor, cantitatea masei vegetale rămîne aproape neinfluențată. Unele specii (*Poa bulbosa*) înverzesc, însă cresc foarte puțin.

Regimul de umiditate a solului din celelalte fitocenoze este asemănător, prezentînd diferențe numai în ceea ce privește cantitatea de apă. În fitocenoza *Andropogon ischaemum* + *Festuca valesiaca*, umiditatea solului este pe întreaga perioadă de vegetație mai scăzută cu 6%, iar în fitocenoza *Andropogon ischaemum* + *Poa bulbosa* mai scăzută cu 18%. În prima parte a sezonului de vegetație (sfîrșitul lunii iulie) diferența umidi-

tății solului față de fitocenoza *Festuca valesiaca* + *Stipa pulcherrima* este și mai mare în ambele cazuri (— 18%, respectiv —22%); dimpotrivă, în partea a doua a aceleiași perioade de vegetație umiditatea este mai mare (+ 30%, respectiv + 17%).

Cantitatea de umiditate mai mare în solul fitocenozei mai sus amintite se datorește faptului că ea este situată în interiorul pădurii care o pune la adăpost de vînturile ce spulberă zăpada, apoi nefiind păscută în

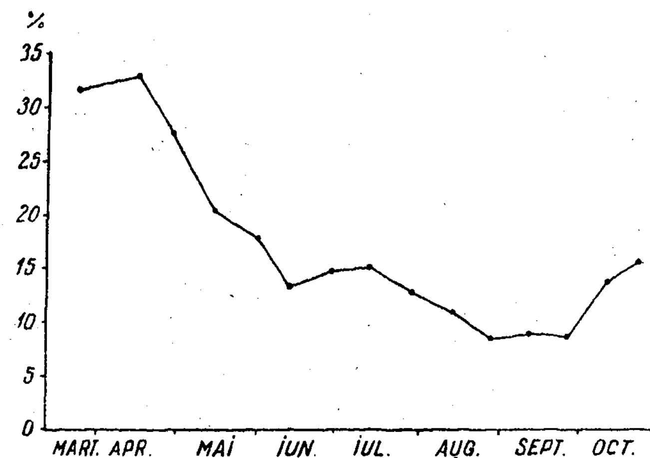


Fig. 3. — Umiditatea solului pe primii 20 cm în 1961 în fitocenoza *Festuca valesiaca*+ *Stipa pulcherrima*.

anii anteriori s-a format un strat de material organic la suprafața solului care împiedică procesele de evaporație.

Cantitățile mai mari de masă vegetală rezultate din fitocenozele de *Andropogon ischaemum* + *Poa bulbosa* și *Andropogon ischaemum* + *Festuca valesiaca* se datoresc apropierii de lacul Babadag (dovada influenței este cantitatea mare de ierburi verzi chiar în luna august — 2 740 kg/ha față de 1 248 kg/ha din fitocenoza *Festuca valesiaca* + *Stipa pulcherrima*), întocmirii de pîlcuri compacte de către *Andropogon* și stimulării creșterii ierburilor prin scoaterea de sub pășunat (în 1962 producția a fost 3 900 kg/ha, iar în 1963 de 6 770 kg/ha), cînd se dezvoltă masiv plantele anuale (*Bromus squarrosus*, *Trifolium striatum*).

Dacă ne referim la categoriile furajere (tabelul nr. 2), separate la prelucrarea materialului, observăm că, în timp ce gramineele și diversele sînt procentual bine reprezentate în toate asociațiile și pe tot parcursul perioadei vegetative, leguminoasele sînt în medie sub 15% și numai pînă în luna iulie, după care lipsesc complet (fig. 4).

Fitocenozele de *Festuca valesiaca* + *Stipa pulcherrima* și *Andropogon ischaemum* + *diferite specii xerofile* sînt caracterizate printr-o descreștere treptată a procentului de graminee în cursul perioadei de vegetație, cantitatea maximă fiind înregistrată în lunile mai și iunie (62% res-

Tabelul nr. 2

Dinamica masei vegetale verzi pe categorii furajere la cîteva asociații de la Babadag

Fitocenoza	Procente față de masa verde totală														
	graminee					leguminoase					diverse				
	V	VI	VII	VIII	IX	V	VI	VII	VIII	IX	V	VI	VII	VIII	IX
Festuca valesiaca + *Stipa pulcherrima*	62	56	57	38	15	—	3	—	—	—	38	41	43	62	85
Andropogon ischaemum + *Festuca valesiaca*	79	51	89	87	72	12	19	2	—	—	8	29	8	13	28
Andropogon ischaemum + *Poa bulbosa*	52	35	71	80	76	2	14	1	—	—	46	51	27	20	24
Andropogon ischaemum + *diverse specii xerofile*	45	50	45	40	—	14	8	1	—	—	40	41	53	60	100

pectiv 50%). Pe de altă parte, diversele cresc treptat cantitativ, atingînd valoarea maximă în luna septembrie (85%—100%).

În celelalte două fitocenoze unde domină *Andropogon ischaemum*, cantitatea maximă a gramineelor este în lunile iulie și august (89; 80%), iar cea mai mică în luna iunie (51; 35%).

În ceea ce privește variația cantitativă a speciilor diverse, în aceste fitocenoze se constată un minimum în lunile iulie și august (8; 20%) și o creștere ușoară în septembrie (28; 24%).

Variațiile cantitative observate se datoresc ritmului de creștere diferit al speciilor și succesiunii fenofazelor. De exemplu, variația cantitativă a gramineelor în fitocenozele dominate de *Andropogon ischaemum*, *Stipa capillata* și *Poa bulbosa* este determinată de fenologia diferită a acestor specii: *Poa bulbosa* vegetează primăvara devreme, iar primele două în cursul verii, de obicei în urma celorlalte graminee (*Festuca valesiaca*, *Stipa pulcherrima*).

În toate cele patru fitocenoze, procentul leguminoaselor este mic, valorile maxime fiind atinse în mai și iunie, după care încep să se usuce, așa încît în luna august nu se mai găsesc în stare verde (fig. 4).

Producția de masă verde (făcînd abstracție de toate părțile uscate ale probelor) a pajiștilor de la Babadag este inferioară tuturor celorlalte categorii de pajiști din țară, cu excepția celor alpine și a celor din alte părți ale Dobrogii (9), (10).

Fitocenozele în care domină *Andropogon ischaemum* au o producție (5 644—6 712 kg/ha) apropiată de fitocenoza aceleiași specii cercetată în Bărăgan (5 200 kg/ha) și dublă față de cea cercetată la Tîrgușor (2 900 kg/ha) (Dobrogea). În același timp putem constata că producția este de 4 ori mai mică decît a celor mai productive pajiști din lunci (de *Arrhenatherum elatius*, 15 000—25 000 kg/ha) și dublă în unele cazuri față de asociația alpină de *Festuca supina* (3 500 kg/ha) (10). Producția fitocenozei *Festuca*

valesiaca + *Stipa pulcherrima* este numai pe jumătate faţă de cea a fitocenozei din aceeaşi categorie, descrisă din silvostepa Moldovei (2). Această fitocenoză sub aspect productiv se apropie de fitocenozele cu cea mai slabă producţie din ţară (alpine şi de pîrloage stepice) (10).

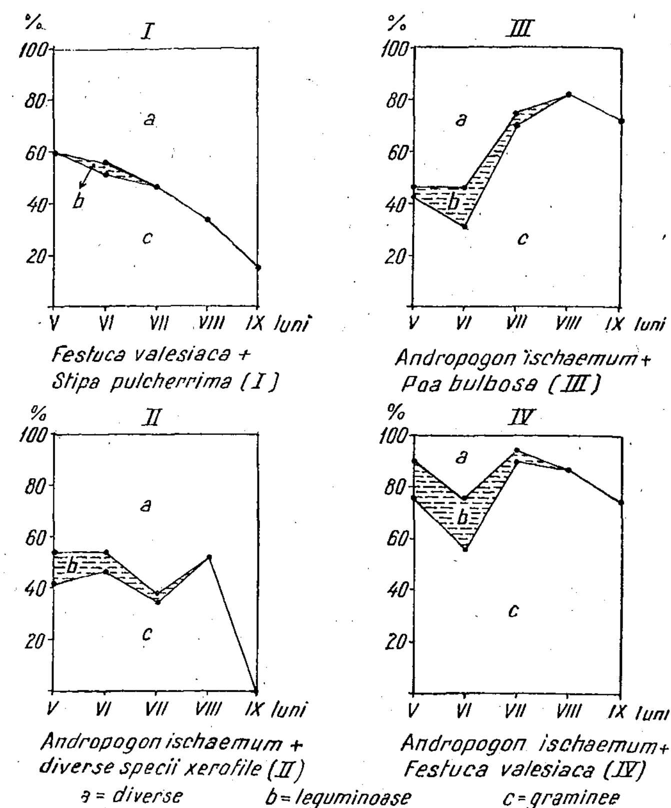


Fig. 4. — Raportul dintre categoriile furajere verzi în cursul perioadei de vegetaţie a anului 1963.

2. DINAMICA MASEI VEGETALE PE ACELEAŞI SUPRAFEŢE COSITE SUCCESIV

Pe suprafeţe de 1/2 m², cosite succesiv, am putut să observăm modul în care se face regenerarea ierburilor în cele patru fitocenoze şi în acelaşi timp producţia totală anuală de masă vegetală.

Din figura 5 se poate constata uşor că după prima cosire executată în mai, la interval de două luni, masa vegetală are în unele cazuri aceeaşi valoare, în altele de două ori şi jumătate mai mare. După cosirile executate în august, procesul regenerării este foarte slab; în două dintre fitocenoze chiar inexistent.

Datorită perioadei secetoase care în această regiune se manifestă de timpuriu şi evident, regenerarea este foarte slabă, iar unele tufe de ierburi din fitocenoza de *Festuca valesiaca* + *Stipa pulcherrima* s-au uscat

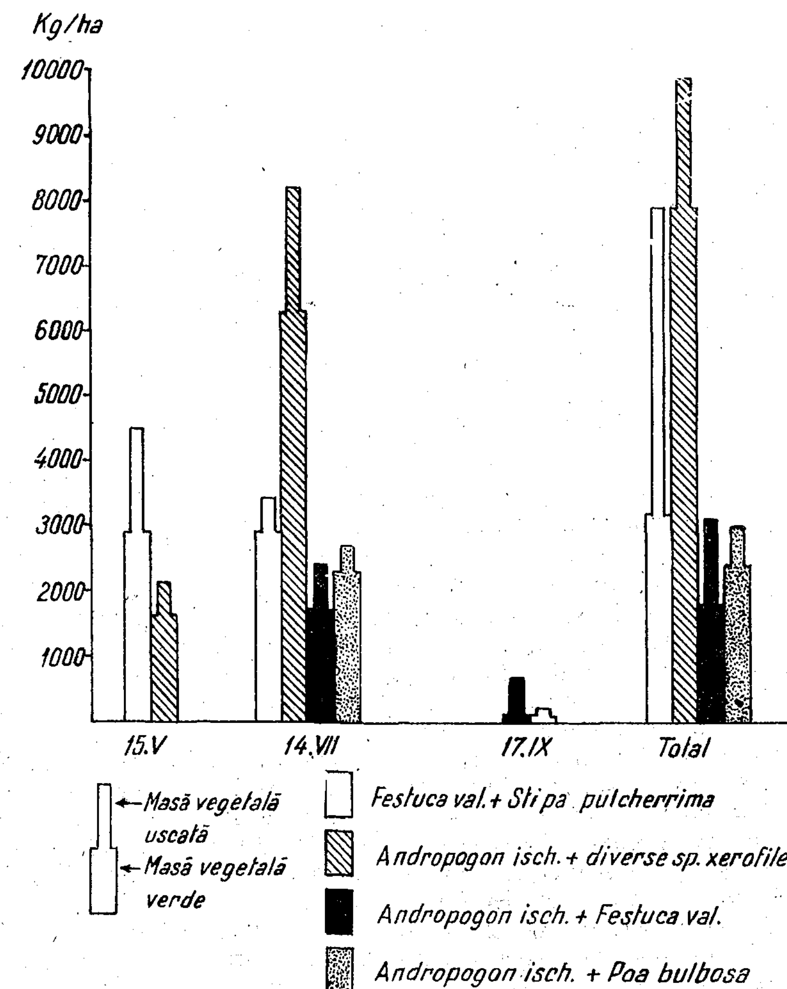


Fig. 5. — Variaţia masei vegetale pe parcelele de 1/2 m² cosite succesiv.

complet. La uscarea lor, probabil că a contribuit şi înlăturarea masei vegetale în descompunere, colectată la prima cosire.

După două luni de la cosire s-au regenerat o cantitate de masă vegetală (verde) cuprinsă între 1 500 şi 3 000 kg/ha şi o cantitate dublă în fitocenoza de *Andropogon ischaemum* + *diverse specii xerofile*, situată în apropierea pădurii mezofile.

Toată masa vegetală produsă la ha, în cursul anului atinge valori cuprinse între 3 000 și 10 000 kg/ha.

În fitocenoza *Festuca valesiaca* + *Stipa pulcherrima* la cosirile lunare cantitatea de masă vegetală este relativ scăzută comparativ cu celelalte fitocenoze, însă totalul masei vegetale este mare datorită materialului vegetal uscat (fig. 5).

3. VOLUMUL MASEI VEGETALE

Din valorile medii ale volumelor masei vegetale verzi și uscate (la recoltare), rezultă că acestea variază cu fitocenoza și că în nici unul din cazuri masa totală nu înregistrează volume sub 150 cm^3 și nici peste 300 cm^3, ceea ce înseamnă valori cuprinse între 6 și 12 m^3 la ha.

Raportat la volumul spațiului de la suprafața solului pe care îl ocupă plantele, baza fiind suprafața cosită, iar înălțimea considerată după tulpinile cele mai lungi, volumul masei vegetale verzi și uscate reprezintă procente mici, cuprinse între 0,08 și 0,37%.

4. DINAMICA CONȚINUTULUI ÎN APĂ A MASEI VEGETALE

Conținutul în apă al masei vegetale totale a rezultat din diferența cîntăririlor efectuate la cosire și după uscare la etuvă (65°C). Aceasta ne permite să evidențiem regimul de aprovizionare cu apă a plantelor verzi în cursul perioadei de vegetație și modul de reținere și păstrare a acesteia (de către masa vegetală în descompunere). Masa vegetală în descompunere îndeplinește un dublu rol : pe de o parte, împiedică pierderea intensă a umidității din sol, pe de altă parte, protejează mugurii de regenerare a ierburilor de radiațiile solare. În locul unde aceasta a fost înlăturată solul s-a uscat repede, iar tufele de *Festuca valesiaca* cosite nu s-au mai regenerat, după cum s-a arătat.

Conținutul în apă variază cu fitocenoza. Astfel, cantitatea cea mai mare de apă a rezultat din probele fitocenozei de *Andropogon ischaemum* + *Poa bulbosa* (62% din masa totală vegetală), urmată de fitocenoza *Andropogon ischaemum* + *Festuca valesiaca* (54% din masa totală vegetală). Cantitatea cea mai scăzută de apă a rezultat din probele fitocenozei *Festuca valesiaca* + *Stipa pulcherrima* (37%)[4].

Deși conținutul în apă diferă de la fitocenoză la fitocenoză, variația în timpul perioadei de vegetație are același sens : de la cantități mari primăvara, scade brusc la valori mici în iulie, după care scăderea este mai lentă (fig. 6).

La începutul perioadei de vegetație, conținutul în apă este diferit la fitocenozele studiate datorită compoziției floristice și cantității de masă vegetală moartă diferită. În lunile iulie, august, datorită factorului dominant — seceta — se ajunge la valori apropiate.

În ceea ce privește compoziția floristică, amintim că în fitocenozele unde leguminoasele sînt mai frecvente și cantitatea de apă este mai mare.

[4] Procentele sînt calculate față de masa vegetală totală.

De asemenea frecvența mare a speciilor xerofile face ca probele să aibă un conținut mai mic de apă, cum este cazul fitocenozei *Festuca valesiaca* + *Stipa pulcherrima*.

Dacă luăm în considerație numai masa verde a probelor, variația conținutului în apă are același mers. Ele au o cantitate mai mare primăvara, cînd sînt mai suculente și cînd solul are un conținut mai ridicat în apă.

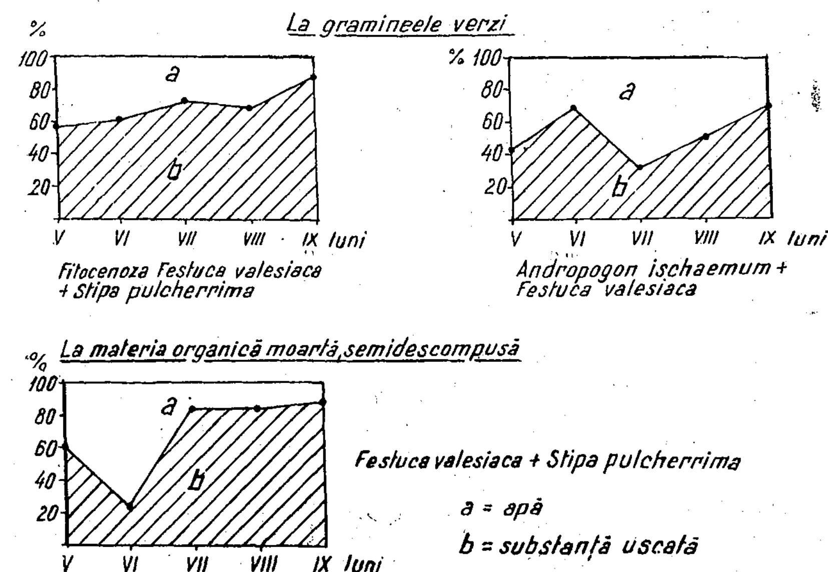


Fig. 6. — Raportul dintre masa uscată și conținutul în apă la gramineele verzi și la materia organică moartă, semidescompusă.

Variația conținutului în apă la plantele verzi este în funcție de starea fenologică și condițiile pedoclimatice, iar la masa vegetală în descompunere numai de cantitatea de precipitații. De aceea, în cazul gramineelor verzi, observăm o scădere treptată a conținutului în apă pe parcursul perioadei de vegetație, iar în cazul litierei acesta rămîne aproape neschimbat atunci cînd nu cad ploi (tabelul nr. 3).

5. VARIAȚIA COMPOZIȚIEI CHIMICE A GRUPELOR FURAJERE

Analizele chimice evidențiază variația calitativă a masei vegetale în decursul perioadei de vegetație. Acest lucru reiese chiar dacă ne referim la două dintre cele mai importante substanțe organice : proteina brută și celuloza brută (tabelul nr. 3).

Procentul de proteină brută la gramineele verzi este mai ridicat primăvara, în mai (10,1%, respectiv 8,73%) și scade treptat atingînd minimul

Tabelul nr. 3

Compoziția chimică a citorva finuri de la Babadag

Conținut în substanțe organice și minerale	luna	Fitocenoza *Andropogon ischaemum*+ *Festuca vallesiaca*					Fitocenoza *Festuca vallesiaca*+*Stipa pulcherrima*			
		graminee		leguminoase	diverse	litieră	graminee		diverse	litieră
		verzi	uscate				verzi	uscate		
Conținut în apă %	V	61,6	54,3	65,0	66,0	—	43,0	26,9	50,4	40,0
	VI	64,2	34,7	62,2	43,3	29,9	39,4	—	56,2	16,3
	VII	50,2	33,1	33,7	27,1	—	34,7	19,0	32,7	15,5
	VIII	43,6	28,9	—	23,2	—	31,2	17,9	31,0	15,7
	IX	25,2	19,6	—	19,9	7	12,7	11,0	15,3	12,7
Substanță uscată %	V	38,4	45,7	35,0	44,0	—	59,3	84,3	49,6	60,0
	VI	46,4	65,3	37,8	56,7	70,1	60,6	—	43,8	23,5
	VII	49,8	66,9	66,3	72,9	—	65,3	81,0	67,3	84,5
	VIII	56,2	71,1	—	76,8	—	68,8	79,5	59,2	84,3
	IX	74,8	80,4	—	80,1	—	87,3	89,0	84,7	87,3
Cenușă %	V	9,68	11,79	8,71	—	—	7,33	—	6,76	—
	VI	9,04	7,39	11,07	9,09	11,96	5,77	—	6,69	10,00
	VII	7,42	8,86	8,13	9,09	—	5,61	8,27	5,93	—
	VIII	4,55	9,43	—	7,81	—	5,17	9,02	6,28	—
	IX	4,53	7,30	—	7,09	29,66	5,66	5,78	5,71	—
Proteină brută %	V	10,1	5,43	15,27	—	—	8,73	—	11,32	—
	VI	9,62	6,75	14,70	5,88	6,82	6,75	—	7,16	5,00
	VII	7,53	6,90	14,73	8,71	—	5,95	5,37	6,81	—
	VIII	4,29	4,64	—	7,81	—	4,24	5,24	5,83	—
	IX	—	0,79	—	6,28	7,90	5,26	4,44	4,72	—
Celuloză %	V	26,44	27,33	21,0	—	—	27,67	—	25,22	—
	VI	28,22	25,59	21,79	28,52	31,41	34,55	—	25,95	30,10
	VII	30,29	28,50	23,53	26,77	—	31,02	30,30	22,82	—
	VIII	32,85	28,50	—	25,98	—	29,45	30,50	—	—
	IX	31,92	31,72	—	25,03	20,26	29,51	33,17	32,83	—
Fosfor mg %	V	196,60	—	179,50	—	—	85,80	—	129,50	—
	VI	141,00	117,60	163,00	137,20	128,5	80,26	—	114,00	73,80
	VII	173,10	69,52	134,20	166,00	—	76,70	63,27	89,71	—
	VIII	113,20	85,38	—	124,80	—	51,60	55,34	83,20	—
	IX	76,41	54,76	—	79,24	71,10	63,30	39,89	41,85	—
Calciu mg %	V	0,44	—	7,73	—	—	0,66	—	3,86	—
	VI	1,01	0,62	4,57	9,97	3,42	0,23	—	5,68	2,78
	VII	0,68	1,82	4,14	8,22	—	0,48	2,57	7,37	—
	VIII	0,58	2,07	—	9,33	—	0,47	1,82	9,80	—
	IX	0,54	0,45	—	32,45	2,56	0,66	2,63	7,82	—

în august (4,29%, respectiv 4,24%), adică mai puțin de jumătate față de luna mai.

Scăderea cantității de proteină brută la leguminoase decurge mult mai lent față de graminee, menținîndu-și cam același procentaj pînă aproape de uscare.

Fenomenul scăderii proteinei brute este asemănător și la plantele din celelalte familii botanice (la speciile diverse).

Spre deosebire de proteina brută conținutul în celuloză crește, pornind de la minimul obținut în mai (26,44%, respectiv 27,67%) și atingînd valori maxime în august (32,85%) în fitocenoza de *Andropogon ischaemum* + *Festuca valesiaca* și cu mult mai devreme, și anume în iunie (34,55%, în cazul fitocenozei *Festuca valesiaca* + *Stipa pulcherrima*).

Luînd în considerare cele discutate, ar rezulta că perioada cea mai potrivită pentru cosirea pajiștilor de la Babadag este luna iunie în cazul fitocenozei de *Andropogon ischaemum* + *Festuca valesiaca* și jumătatea a doua a lunii mai pentru fitocenoza *Festuca valesiaca* + *Stipa pulcherrima*.

Prin cantitățile mici de proteină brută și mari de celuloză, masa vegetală ierboasă recoltată din pajiștile de la Babadag este calitativ inferioară, în comparație cu alte pajiști din țară (Bucegi, reg. Banat și Crișana).

Din materialul prezentat, care aduce unele contribuții la cunoașterea biologiei fitocenozelor ierboase și la întocmirea unui plan judicios de folosire a lor, rezultă că :

1. Producția de masă vegetală este un criteriu geobotanic sintetic, exprimînd la un loc structura floristică, starea fenologică a plantelor și factorii pedoclimatici.

2. Pajiștile din podișul Babadag produc în general o cantitate mică de masă vegetală, cu valoare nutritivă slabă (leguminoasele fiind în procente scăzute).

3. Valorificarea cu maximum de randament se recomandă a se face în lunile mai și iunie ; regenerarea pajiștilor în a doua jumătate a verii decurge foarte slab sau stagnează.

4. Pentru pajiștile degradate prin pășunat intens ar urma să se aplice un regim de ameliorare la suprafață prin supraînsămînțare cu ierburi locale bune furajere și practicarea unui pășunat rațional.

BIBLIOGRAFIE

1. ANGHEL GH., BURCEA P., NIEDERMAIER K. și SLUȘANSCHI H., Lucrările științifice Inst. agr. N. Bălcescu, 1960.
2. BURDUJA G. și colab., St. și cerc. șt., Seria biol. și șt. agric., Acad. R. P. R., Filiala Iași, 1956, **7**, *1*, 83–116.
3. DONIȚĂ N. et DIHORU GH., Revue de biologie, 1962, **7**, *3*, 370–374.
4. MIHĂILESCU GR., NEDELESCU P., SÎRBULESCU M., MARIN N. și PAVEL C., *Pajiștile din Masivul Paring și îmbunătățirea lor*, Edit. agro-silvică, București, 1962, 381–415.
5. MIHĂILESCU GR. și NEDELESCU P., *Pajiștile din Masivul Paring și îmbunătățirea lor*, Edit. agro-silvică, București, 1962, 437–445.
6. MUREȘEANU L., PETRESCU C. și POPESCU C., St. și cerc. șt., Seria șt. agric. și biol., Acad. R.P.R., Baza Timișoara, 1957, **4**, *3–4*, 93–100 (Nota I).
7. MUREȘANU P., PETRESCU C., POPESCU C. și VÎLCEANU N., St. și cerc. șt., Seria șt. agric. și biol., Acad. R.P.R., Baza Timișoara, 1959, **6**, *1–2*, 27–36 (Nota a II-a).
8. PUȘCARU-SOROCEANU EVDOCHIA, PUȘCARU D. și SĂNDULEAC I., St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1963, **15**, *4*, 500–516.

9. PUŞCARU D. şi colab., *Păşunile alpine din Munţii Bucegi*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1956, 430–492.
10. PUŞCARU-SOROCEANU EVDOCHIA şi colab., *Păşunile şi fineţele din R.P.R. Studiu geobotanic şi agroproductiv*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1963.
11. PUŞCARU-SOROCEANU EVDOCHIA şi ŢUCRĂ I., Com. de botanică SSNG, 1957–1959, 143.
12. SAMOILĂ Z. şi OPRIN C., St. şi cerc. şt., Seria şt. agric. şi biol., Acad. R.P.R., Baza Timişoara, 1957, *4*, *1–2*, 69, 73.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Laboratorul de geobotanică şi ecologie.

Primită în redacţie la 5 august 1964.

DATE NOI LA CUNOAŞTEREA ALGELOR DIN R. P. ROMÂNĂ

DE

L. ŞT. PÉTERFI

581(05)

Autorul prezintă alge noi pentru flora algologică a Republicii Populare Române şi diagnoza algelor : *Pteromonas pseudoangulosa*, *Scenedesmus denticulatus* Lagerh f. *granulatus*, *Petalomonas pentacarinata*, *Tropidoscyphus pluricostatus*, unităţi sistematice noi pentru ştiinţă.
În studiul algelor *Mallomonas cratis* Harris et Bradley şi *Amphiprora paludosa* W. Sm. var. *subsalina* Cl., autorul a folosit şi microscopul electronic.

În lucrarea de faţă sînt prezentate algele colectate între anii 1962 şi 1964, cercetate pe material viu, cu excepţia cîtorva care provin din probe conservate.

Aproape toate speciile prezentate sînt noi pentru flora algologică a ţării, unele fiind în acelaşi timp rare, semnalate numai din cîteva localităţi de pe glob. Un număr de patru alge s-au dovedit a fi taxoni noi pentru ştiinţă.

Algele *Mallomonas cratis* Harris et Bradley şi *Amphiprora paludosa* W. Sm. var. *subsalina* Cl. au fost cercetate şi cu microscopul electronic.

CHRYSOPHYTA

CHRYSOPHYCEAE

Chromulina ovalis Klebs

(Pl. II, fig. 29–40)

Conform cheii de determinare a lui G. Huber-Pestalozzi (7), în materialul colectat a fost găsită specia *Chromulina ovalis*, prezentînd însă anumite deosebiri morfologice şi ecologice. Forma celulelor este mai

variabilă, de la forme sferice pînă la cele cilindrice fiind observate o serie întreagă de forme intermediare. Celulele sînt accentuat metabolice, mai ales partea posterioară a celulelor poate lua forme foarte variate. În protoplasmă se observă un cromatofor alveolat, galben-brun. Uneori prin despicarea unicului cromatofor iau naştere doi. Forma cromatoforului este variabilă (pl. II, fig. 35—39). Două vacuole pulsatile, sistola 8—10 s. Stigma alungită, uşor curbată. Flagelul 1,5—2 ori mai lung decît corpul. Înmulţirea asexuată pe materialul colectat a fost observată în stadiul palmelar; se face prin diviziune directă (pl. II, fig. 40) şi rezultă aglomerări de celule mici. Celulele care iau naştere în urma diviziunii la început sînt imobile, ulterior devin flagelate.

Specia a fost semnalată din ape stătătoare bogate în plante acvatice şi ape oligotrofe; este cunoscută din Elveţia, Belgia, Australia. La noi a fost colectată din sfagnetul numit „Tăul lui Pop" de la Sălicea (lîngă Cluj). Temperatura apei 11°C; pH-ul 5. S-a prezentat sub forma unui neuston galben-auriu alcătuit din forme imobile. Formele flagelate au fost observate în plancton.

Chromulina woroniniana Fisch.

(Pl. II, fig. 41—43)

Prezintă forme metabolice variate. Puţine exemplare au fost găsite în balta 1 de la Sălicea (balta are o suprafaţă mică, cu apa de culoare verde din cauza înmulţirii deosebit de intense a diferitelor specii de *Volvocales*; temperatura 13°C; pH-ul 6,5; probele au fost colectate în ziua de 24.IX.1964).

Mallomonas cratis Harris et Bradley

(Pl. II, fig. 28)

În sistemul propus de K. H a r r i s şi D. E. B r a d l e y în 1960 (5) pentru genul *Mallomonas*, *M. cratis* a fost clasată în seria *Tripartitae* (scvamele cu trei porţiuni distincte: boltă, scut şi bordură), grupa *Striata*. Speciile din această grupă au fost descrise numai pe baza structurii submicroscopice a solzilor. Cu microscopul optic se poate stabili doar faptul că specia *M. cratis* poartă scvame tripartite, cu ţepi, care apar netezi.

În identificarea speciei ne-am bazat pe fotografiile executate cu un microscop electronic Tesla BS 242, la Catedra de fizică a Universităţii „Babeş-Bolyai" Cluj. Materialul colectat la noi prezintă anumite diferenţe faţă de holotipul descris de H a r r i s şi B r a d l e y din diferitele ape sărate ale Angliei.

Celulele sînt ceva mai mari 32,5—39,6/14,4—19µ, iar scvamele uneori ceva mai mici (4)5—7/2,5—3,2 µ (în următoarele combinaţii: 6/3,2; 5/2,5; 7/3). Lungimea ţepilor 14—17µ, grosimea 0,3 µ.

Structura submicroscopică a scvamelor. Bolta cu 4—5 coaste în formă de „U". Scutul delimitat de coasta în forma de „V" prezintă 10—11 coaste transversale uşor arcuate (H a r r i s şi B r a d l e y indică un număr în-

jur de 18). Bordura îngustă cu marginea îngroşată, în partea internă cu 20—23 de striuri radiare.

Structura ţepilor la microscopul electronic. Ţepi tubuloşi unilateral seraţi, uşor îndoiţi.

Specia a fost colectată în ziua de 13. V. 1962 dintr-o baltă mică cu apa sărată, de la Turda (32 km sud de Cluj). Temperatura apei 24°C; pH-ul 7,5.

BACILLARIOPHYCEAE

Amphiprora paludosa W. Sm. var. **subsalina** Cl.

(Pl. IV, fig. 56 şi 57)

Bazaţi pe dimensiuni, pe numărul striurilor pe valvă, pe forma liniei de separaţie, alga a fost identificată la microscopul optic; observaţiile executate cu microscopul electronic precizează parţial structura submicroscopică a carapacei.

Marginea carenei este mai groasă, cu o structură reticulată, lată de 2,5 µ. Carena prezintă linii ± paralele simple sau bifurcate, numărul liniilor bifurcate creşte spre capetele celulei (pl. IV, fig. 56). Distanţa între linii 0,4—0,5µ. Valva are o structură reticulată cu ochiurile reţelei aşezate în serii transversale (pl. IV, fig. 57), fapt ce se observă la microscopul optic tot sub forma unor linii.

Linia de separaţie dintre valvă şi carenă este dată de diferenţa de structură a valvei, respectiv a carenei.

Alga a fost colectată lîngă oraşul Turda într-o baltă sărată. Data colectării: luna mai 1963. Temperatura 20°C; pH-ul 7,5.

XANTHOPHYCEAE

Bumilleriopsis brevis Printz

(Pl. I, fig. 11)

Pe sol îngheţat în Grădina botanică din Cluj, lîngă „Pîrîul Ţiganilor". Temperatura aerului deasupra solului —2 ... — 3°C. Data colectării: 2.XII.1963.

CHLOROPHYTA

CHLOROPHYCEAE

VOLVOCALES

Chlamydomonas frankii Pasch.

(Pl. III, fig. 54)

A fost identificată din balta 1 de la Sălicea. 14/9µ.

Chlamydomonas macroplastida Lund. f. **macrostigma** Bourr.

(Pl. II, fig. 23)

Alga a fost descrisă de B o u r r e l l y în Franţa din lacul Villebon (aprilie 1948). La noi a fost colectată din balta 1 Sălicea împreună cu alte specii de *Chlamydomonas*.

Chlamydomonas metapyrenigera Skuja

(Pl. II, fig. 24 şi 25)

Specie descrisă din Suedia, colectată la sfîrşitul lunii mai şi începutul lunii iunie. La noi a fost colectată din balta 1 Sălicea. Celulele sînt ceva mai mici : 11—12μ.

Chlamydomonas passiva Skuja

(Pl. III, fig. 51 şi 52)

Specia descrisă din Suedia, colectată vara şi toamna. La noi am găsit-o la Sălicea în balta 1.

Chlamydomonas tremulans Rodhe et Skuja

(Pl. I, fig. 20 şi 21)

Determină coloritul specific al fitoplanctonului din balta 1 Sălicea.

Chlorogonium elongatum Dang. var. **plurivacuolatum** Skuja

(Pl. I, fig. 22)

Alga descrisă de S k u j a din Suedia şi R. S. S. Letonă a fost găsită la noi împreună cu *Chlamydomonas tremulans* în balta 1 de la Sălicea, în ziua de 24.IX.1964. Un număr mare de vacuole pulsatile s-au observat în toată masa citoplasmei; sistola 15—20 s. În luna octombrie a fost prezentă şi în balta 2 Sălicea (balta 2 : temperatura 11°C; pH-ul 9).

Lobomonas francei Dang.

(Pl. II, fig. 26 şi 27)

A fost colectată la Sălicea, balta 1.

Pteromonas pseudoangulosa sp. nova

(Pl. I, fig. 18 şi 19)

Cellulae tegmen obverse campanulatum. Polus anticus truncatus, posticus rotundatus, lateribus±parallelis vel modice convexis, in sectione longitudinale cellula elliptica, interdum lateraliter compressa et tunc latera±parallela, postice cum prolongatione obliqua, laeviter curvata in sectione transversale elliptica, raro lateraliter compressa. Dilatatio marginalis hyalina tegmeni in sectione transversale ad apices ellipsi ut prominentia curvata, interdum hamiformis, opposite directa, apparet.

Protoplastum lato-ovoidale vel elongato-ovoidale. Chromatophorum cupuliforme, basi incrassatum. Pyrenoida magna, centralis, raro basalis. Stygma aequatoriale vel subaequatoriale. Vacuolae contractiles duae, apicales. Flagellum 1,5—2-plo longius ut cellula; 11—13/9—11μ dimensione.

Habitat : ad Sălicea prope opp. Cluj, in stagno sine plantis aquaticis.

Holotypus : pl. I, fig. 18.

Învelişul celular invers campanulat; polul anterior truncat, cel posterior rotunjit, laturile ± paralele sau uşor convexe. Secţiunea longitudinală eliptică, uneori lateral turtită, în care caz devin aproape paralele; în partea posterioară cu o prelungire oblică uşor curbată. În secţiune transversală este eliptică, rar turtită. Lărgirea marginală hialină a învelişului în secţiune transversală apare la capetele elipsei sub forma unor prelungiri curbate, uneori în formă de cîrlig, orientate în sens opus, prin care se deosebeşte net de speciile asemănătoare, la care aceste prelungiri sînt drepte.

Protoplastul lat ovoidal sau ovoidal alungit, cromatoforul în formă de cupă, partea bazală îngroşată. Pirenoid mare, central, rar bazal. Stigma ovală, aşezată în dreptul pirenoidului, ecuatorială sau subecuatorială. Vacuolele contractile două, apicale. Flagelul 1,5—2 ori mai lung cît corpul. Dimensiunile : 11—13/9—11μ. A fost colectată într-o baltă mică lipsită de plante acvatice, la Sălicea. Data colectării : 25. X. 1964.

Sphaerellopsis aulata (Pasch.) Gerloff *forma* Ettl

(Pl. III, fig. 55)

A fost identificată din balta 1 de la Sălicea. Dimensiunile : membrana externă 19—20/15—18μ; protoplast 13—16/9—12μ.

Sphaerellopsis ovalis Skv.

(Pl. III, fig. 53)

Specia a fost descrisă de S k v o r t z o w în anul 1957 din Asia (Manciuria de nord) dintr-o mlaştină. Exemplarele găsite la noi diferă puţin de cele descrise de autorul menţionat. Dimensiunile sînt următoarele : membrana externă 28/24 μ; protoplastul 20/11 μ (S k v o r t z o w menţionează numai dimensiunile membranei externe : 22/18 μ). Nucleul este plasat mai spre partea anterioară a protoplastului, stigma la mijlocul lui. Sistola vacuolelor pulsatile 15 s. A fost identificată din partea periferică a sfagnetului numit „Tăul lui Pop" de la Sălicea. Temperatura apei 11°C; pH-ul 5.

Data colectării 25.X.1964.

PROTOCOCCALES

Scenedesmus denticulatus Lagerh. var. **linearis** Hansg. f. **granulatus** Hortob.

(Pl I, fig. 1)

A fost identificată din balta 1 Sălicea.

Scenedesmus denticulatus Lagerh. f. **granulatus** f. nova

(Pl. I, fig. 2)

A typo per membranam granulatam differt.

Holotypus : pl. I, fig. 2.

Se deosebeşte de specia tip prin membrana granulată. Dimensiunile : 8—12 μ lungime şi 4—8 μ lăţime. A fost găsită în balta 1 Sălicea.

CONJUGATOPHYCEAE

Closterium lanceolatum Kütz.

Specie colectată de la Băile-Someşeni (lîngă Cluj) în ziua de 10.X. 1964, la un pH = 9, împreună cu *Scenedesmus spinosus* Chod. şi *Merismopedia punctata* Meyen. S-a găsit într-o cantitate deosebit de mare; formarea zigoţilor a fost frecventă.

EUGLENOPHYTA

Euglena minima Francé

(Pl. I, fig. 16 şi 17)

Este indicată ca o specie catarobă, cunoscută din Europa şi America de Nord. Am găsit-o în balta 2 de la Sălicea.

Euglena pisciformis Klebs

(Pl. I, fig. 8—10)

Este o specie foarte răspîndită, caracteristică pentru apele stătătoare murdare, uneori produce „înflorirea apei". A fost găsită în balta 1 Sălicea.

Euglena viridis Ehrenb.

Specie polisaprobiontă, euritermă.
Era specia cea mai caracteristică pentru balta 2 Sălicea.

Peranema macromastix Conr.

(Pl. III, fig. 48 şi 49)

A fost găsită împreună cu *Ceratoneis acus* Kütz., *Scenedesmus acutus* Meyen, *S. acutus* var. *costulatus* (Chod.) Uherkov., *S. ecornis* (Ralfs) Chod. într-o probă de biodermă colectată de pe pietre din albia Jiului de vest. Data colectării 4. V. 1962. Mai tîrziu, în ziua de 24. X. 1964 a fost regăsită în „Tăul lui Pop" de la Sălicea.

Petalomonas angusta (Klebs) Lemm. var. **pusilla** (Klebs) Lemm.

(Pl. III, fig. 50)

Celulele sînt mai mari decît descrise anterior în literatură. A fost identificată din balta 1 de la Sălicea.

Petalomonas pentacarinata sp. nova

(Pl. II, fig. 44 şi 45)

Cellulis ellipsoidalibus vel late fusiformibus. Polus anticus — e latere visus — acutus, sed antice visus rotundatus apparet, ille posterior truncatus, cum prominentiis digitiformibus convergentibusve in prolongatione carinae. Cellula 33μ longua, 16μ lata, cum 5 carinis longitudinalibus spiralatisve praedita. Membrana hyalina et plana. Flagellis adhuc non indagatis.

Habitat: planctobionta e piscina pagi Rădvani (r. Salonta), in associatione Trapeti natanti; aquae calor 23,5°C, pH=7.

Holotypus: pl. II, fig. 44 et 45.

Celulele sînt elipsoidale sau lat fusiforme. Polul anterior ascuţit (văzut lateral) şi rotunjit (văzut din faţă); cel posterior truncat, cu 5 prelungiri digitiforme convergente (în prelungirea carenelor). Celula este prevăzută cu 5 carene longitudinale spiralate. Lungimea celulei 33 μ, lăţimea 16 μ. Membrana este hialină şi netedă. Flagelul nu a fost observat. A fost găsită într-o probă planctonică colectată la 1.VII.1962 din pescăria Rădvani, într-o asociaţie de *Trapetum natantis*. Temperatura apei 23,5°C, pH-ul 7, transparenţa 25 cm. Planctonul a fost dominat de *Merismopedia tenuissima* Lemm., *Spirulina major* Kütz., *Actinastrum hantzschii* Lagerh., *Crucigenia apiculata* Schmidle, *Didimogenes palatina* Schmidle, diferite specii de *Pediastrum* şi *Scenedesmus*, *Volvox aureus* Ehrenb., *Euglena acus* Ehrenb., *Phacus torta* (Lemm.) Skv.

Petalomonas steinii Klebs

(Pl. II, fig. 46 şi 47)

Identificată în probele planctonice colectate la 8.VIII.1962, într-un canal din jurul pescăriei Rădvani (lîngă Salonta), într-o asociaţie de *Ceratophylleto-Hydrocharetum*. Temperatura apei 23°C; pH-ul 6,5—7. A fost găsită împreună cu specii de *Phacus*, *Crucigenia apiculata* Schmidle, *C. tetrapedia* (Kirchn.) W. et West, specii de *Pediastrum* şi *Scenedesmus*, *Schroederia setigera* (Schroed.) Lemm., *Ceratium cornutum* (Ehrenb.) Clap. et Lachm., *Trachelomonas volvocina* Ehrenb.

Phacus polytrophos Pochm.

Specie colectată în balta 2 de la Sălicea. 22—25/11μ.

Trachelomonas crebea Kellicott emend. Defl.

(Pl. I, fig. 14 şi 15)

Dimensiunile sînt ceva mai mari decît cele indicate anterior în literatură. A fost o specie răspîndită în balta 2 de la Sălicea.

Tropidoscyphus pluricostatus sp. nova

(Pl. I, fig. 12 şi 13)

Cellulis ovoideis, antice angustatis, truncatis, postice lato-rotundatis, longitudinaliter 12—13-costatis, 24—25 μ longis et 16—18μ latis, in sectione transversale ellipticis, interdum triangularibus. Periplastum rigidum. Polus anticus duobus flagellis inaequalibus instructus,

unum longitudine corporis aequale, alterum ad 1/2—3/4 ei. Cytoplasma numerosis globulis nutritivis continens. Vacuola collectanea manifesta.

Habitat : in phragmiteto e stagno prope pag. Movile (r. Agnita).

Holotypus : pl. I, fig. 13.

Celulele sînt ovoidale, spre partea anterioară îngustate, partea posterioară larg rotunjită, polul anterior truncat. Celula cu 12—13 coaste longitudinale evidente. Secţiunea transversală eliptică, rar triunghiulară. În partea anterioară poartă doi flageli inegali; unul egal cu corpul celular, al doilea 1/2—3/4 din lungimea celulei. Periplast rigid. Citoplasma cu globule numeroase de materii de rezervă. Vacuola colectoare evidentă.

Lungimea celulei 24—25 μ, lăţimea 16—18 μ. A fost colectată dintr-o mlaştină mică de la Movile (r. Agnita), în care vegetează următoarele plante: *Phragmites communis*, *Typha angustifolia*, *Ranunculus lingua*, *Iris pseudacorus*, *Utricularia* sp., *Lemna trisulca*. Planctonul a fost dominat de *Oscillatoria amphibia* Ag., *Scytonema ocellatum* Lyngb., *Dinobryon sertularia* Ehrenb., diferite specii de *Phacus*, *Trachelomonas volvocina* Ehrenb., *Ceratium cornutum* (Ehrenb.) Clop. et Lachm., *Volvox aureus* Ehrenb. Data colectării: 13.VI.1961; temperatura apei 22°C; pH-ul 7.

CRYPTOPHYTA

Chroomonas nordstedtii Hansg.

(Pl. I, fig. 6 şi 7)

Specie planctonică, mezosaprobă, în apele stătătoare, pare a fi o specie cosmopolită.

După forma celulelor se apropie de *Ch. nordstedtii* Hansg. *forma* Skuja, însă exemplarele găsite de noi sînt mai mici: 11,5/7,5μ; 10,5/7,5μ. A fost identificată la Sălicea din balta 1.

Cryptomonas lucens Skuja

(Pl. I, fig. 4)

Cunoscută din Europa, la noi identificată din balta 1 de la Sălicea.

Cryptomonas pyrenoidigera Geitler

(Pl. I, fig. 3)

Specia este cunoscută din Europa, noi am găsit doar cîteva exemplare în special în stadiul palmelar. Colectată din balta 1 Sălicea.

Cryptomonas tetrapyrenoidosa Skuja

(Pl. I, fig. 5)

Puţine exemplare au fost identificate din probele colectate la Sălicea balta 1. Specia a fost observată şi în stadiul palmelar. Dimensiunile: 20/13μ.

Recent a fost descrisă forma *minor* Fott (2) cu următoarele dimensiuni: 16—24 μ. Dimensiunile date de Skuja sînt 20—49 μ lungime şi 10—27 μ lăţime. Alga colectată de noi, pe baza dimensiunilor, poate fi încadrată în ambele unităţi sistematice.

BIBLIOGRAFIE

1. Ettl H., Nova Hedwigia, Weinheim, 1963, **1**, *1—2*, 255—262.
2. Fott B., Acta Univ. Carolinae, Biologica, 1964, *2*, 111—127.
3. Fott B. a. Rozsival M., Studia Bot. Cechoslovaca, 1950, **11**, *4*, 262—267.
4. Gerloff J., Bericht der Deutschen Bot. Gesellschaft, 1959, **72**, *2*, 75—83.
5. Harris K. a. Bradley D. E., J. of General Microbiol., 1960, **22**, *3*, 750—777.
6. Hortobágyi T., Nova Hedwigia, Weinheim, 1959, **1**, *1*; 1960, **1**, *3—4*; **2**, *1—2*, 41—64, 345—381, 173—190.
7. Huber-Pestalozzi G., *Das Phytoplankton des Süsswassers*, in Thienemann A., *Die Binnengewässer*, Stuttgart, 1941—1961, **16**, *2—5*.
8. Коршиков О. А., *Визначник присноводнух водоростей Украïнскої РСР*, Protococcineae, Киïв, 1953, **V**, 1—237.
9. Nygaard G., Folia Limnol. Scand., 1956, *8*, 32—94.
10. Péterfi L. Şt., St. şi cerc. biol., Seria biol. veget., 1963, **15**, *1*, 19—38.
11. Tarnavschi I. T. şi Oltean M., Anal. Univ. Buc., Seria şt. nat., 1956, *12*, 97—147.
12. — St. şi cerc. biol., Seria biol. veget., 1958, **10**, *3—4*, 269—309, 317—344.

Centrul de cercetări biologice,
Secţia Flora R.P.R.,
Sectorul de sistematică vegetală.

Primită în redacţie la 17 decembrie 1964.

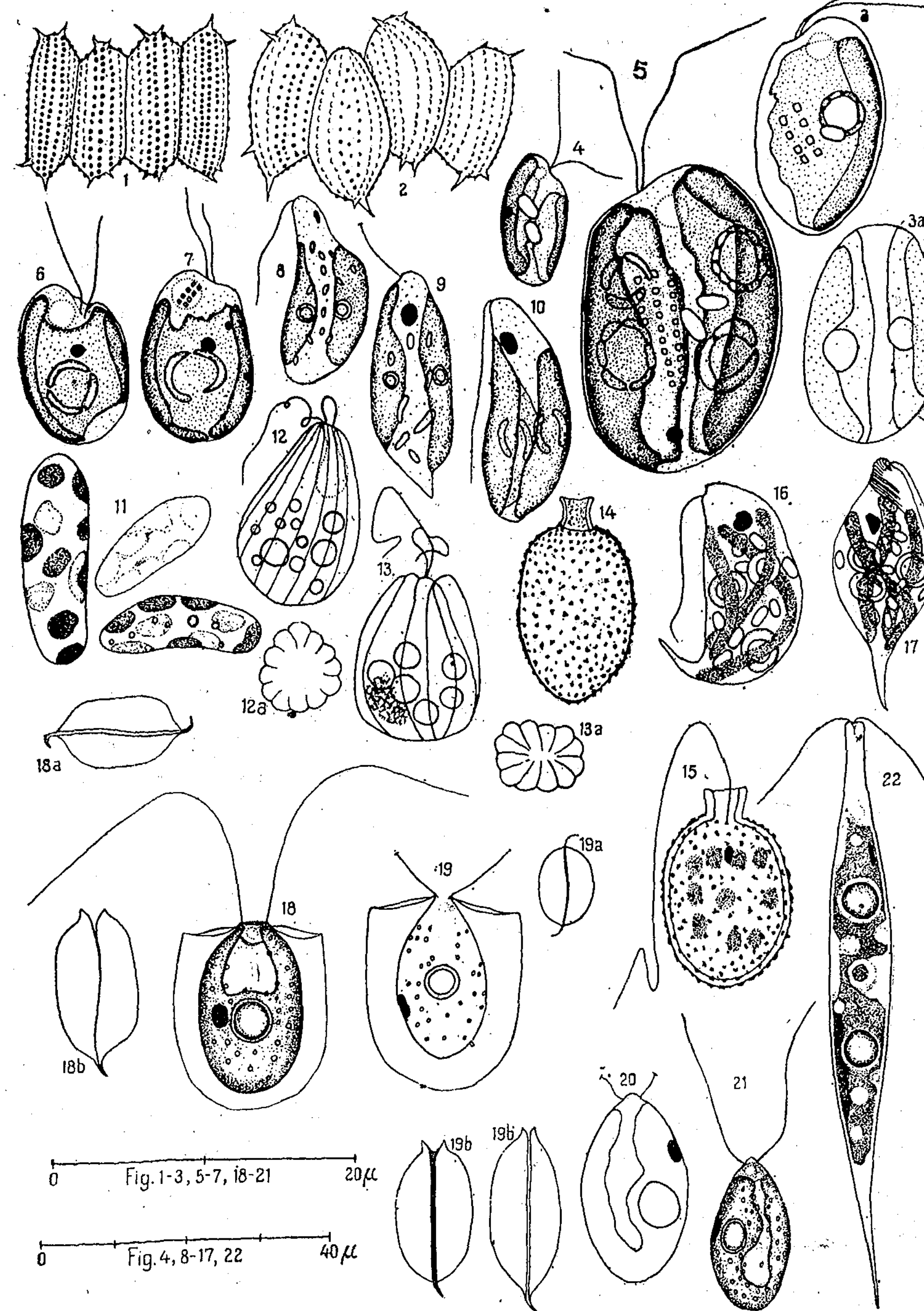


Fig. 1—22.—1, *Scenedesmus denticulatus* Lagerh. var. *linearis* Hansg. f. *granulatus* Hortob.; 2, *S. denticulatus* Lagerh. f. *granulatus* f. n.; 3, *Cryptomonas pyrenoidigera* Geitler (3, *a*, celulă văzută lateral); 4, *Cr. lucens* Skuja; 5, *Cr. tetrapyrenoidosa* Skuja; 6 şi 7, *Chroomonas nordstedtii* Hansg.; 8—10, *Euglena pisciformis* Klebs; 11, *Bumilleriopsis brevis* Printz; 12 şi 13, *Tropidoscyphus pluricostatus* sp. n. (12, *a* şi 13, *a*, secţiuni transversale prin celule); 14 şi 15, *Trachelomonas crebea* Kellicott emend. Defl.; 16 şi 17, *Euglena minima* Francé; 18 şi 19, *Pteromonas pseudoangulosa* sp. n. (*a*, secţiuni transversale; *b*, celule văzute lateral); 20 şi 21, *Chlamydomonas tremulans* Rodhe et Skuja; 22, *Chlorogonium elongatum* Dang. var. *plurivacuolatum* Skuja.

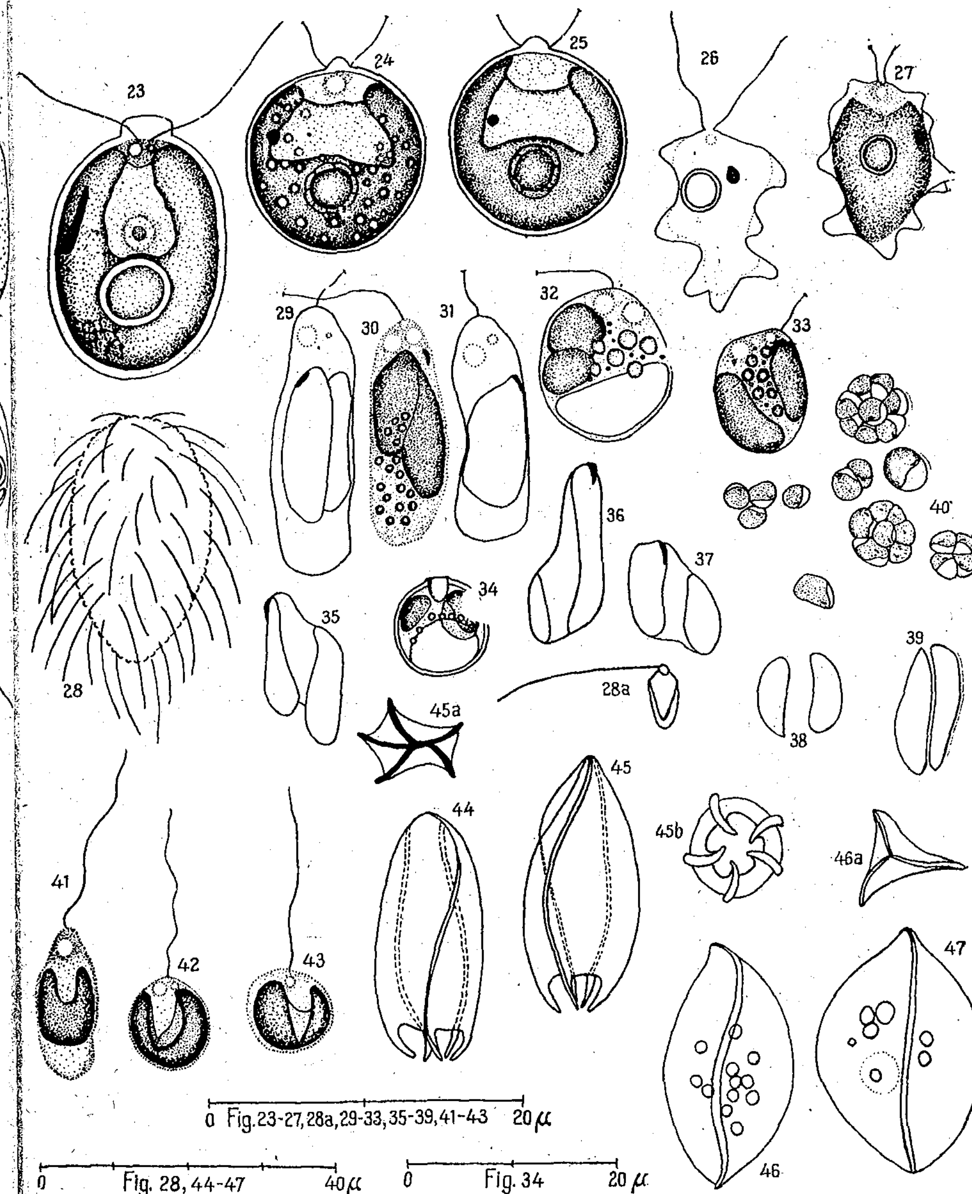


Fig. 23—47.—23, *Chlamydomonas macroplastida* Lund. f. *macrostigma* Bourr.; 24 şi 25, *Ch. metapyrenigera* Skuja; 26 şi 27, *Lobomonas francei* Dang.; 28, *Mallomonas cratis* Harris et Bradley (*a*, o scvamă cu ţep, în microscopul optic); 29—34, *Chromulina ovalis* Klebs; 35—39, forme de cromatofori la *Chr. ovalis*; 40, *Chr. ovalis* în neuston; 41—43, *Chromulina woroniniana* Fisch.; 44 şi 45, *Petalomonas pentacarinata* sp. n. (*a*, celula văzută apical; *b*, văzută bazal); 46 şi 47, *P. steinii* Klebs (*a*, secţiune transversală).

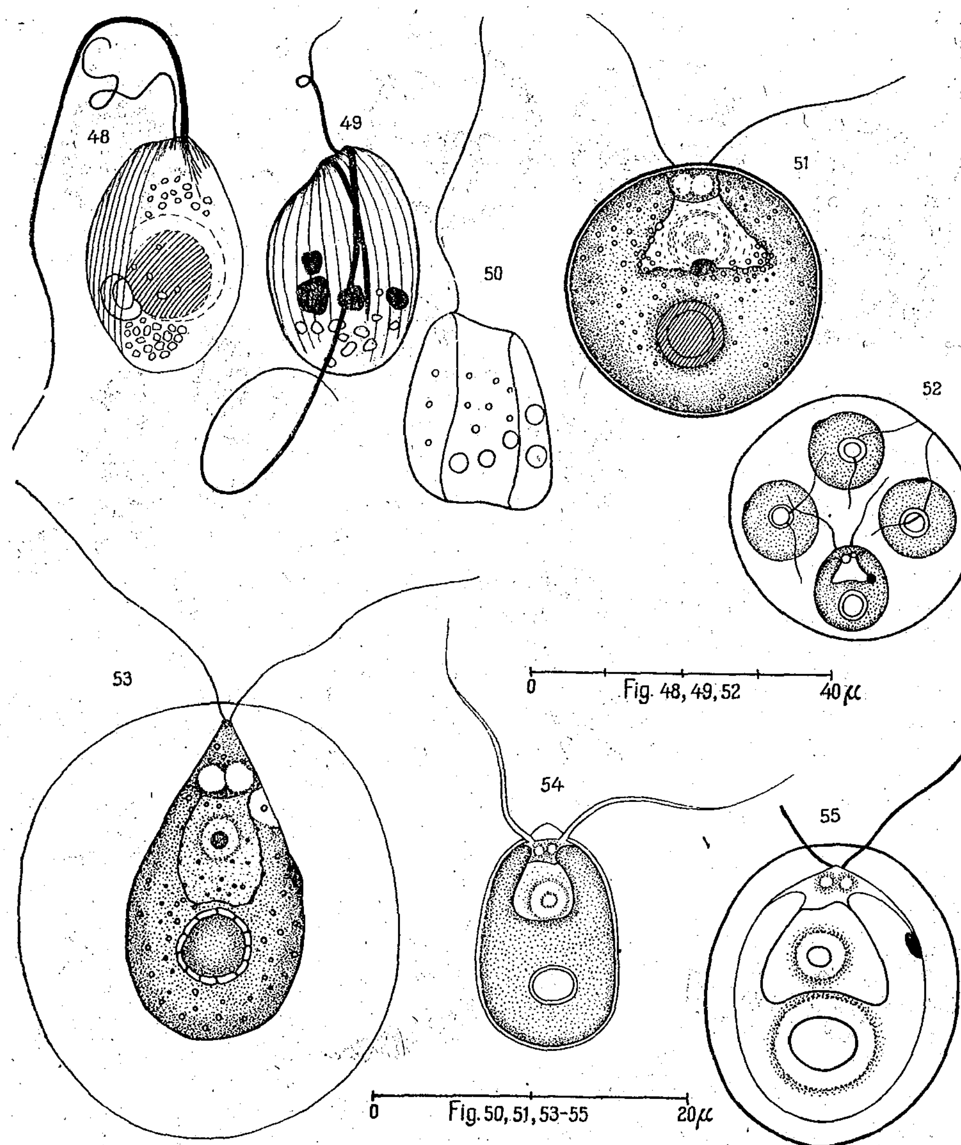


Fig. 48–55. – 48 și 49, *Peranema macromastix* Conr. ; 50, ***Petalomonas angusta*** (Klebs) Lemm. var. *pusilla* (Klebs) Lemm. ; 51 și 52, *Chlamydomonas passiva* Skuja ; **53, *Sphaerellopsis ovalis*** Skv. ; 54, *Chlamydomonas frankii* Pasch. ; 55, *Sphaerellopsis aulata* **(Pasch.) Gerloff** *forma* **Ettl.**

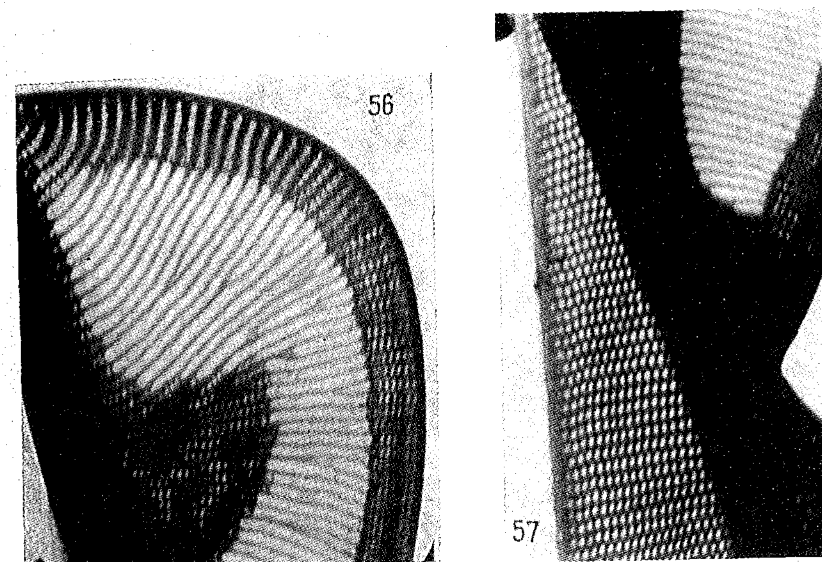


Fig. 56 și 57. – Structura submicroscopică a tecii de *Amphiprora paludosa* W. Sm. var. *subsalina* Cl. (microscop electronic Tesla BS 242=3 500 ×)

CÎTEVA CONSIDERAȚII STATISTICO-MATEMATICE CU PRIVIRE LA RAPORTUL DINTRE MIȘCAREA PROTOPLASMATICĂ ȘI LUNGIMEA CELULELOR*

DE

ACADEMICIAN E. POP și V. SORAN

581(05)

Cu ajutorul statisticii matematice se studiază corelația dintre viteza mișcării protoplasmatice și lungimea celulelor. Obiectul de studiu l-a constituit mișcarea protoplasmatică din celulele rizodermale progresiv mai lungi ale radiculei de orz (*Hordeum vulgare*). Se constată că, în faza mișcărilor incipiente și a celor de alunecare, coeficientul de corelație este mai ridicat decît în faza mișcărilor protoplasmatice de circulație. Aceasta ne indică dependența mai strînsă a mișcărilor protoplasmatice de gradul de întindere a celulelor în fazele juvenile; paralel cu procesul de îmbătrînire, corelația dintre viteza mișcării protoplasmatice și lungimea celulelor devine din ce în ce mai mică.

Spre a stabili dependența dintre apariția și accelerarea mișcărilor protoplasmatice, pe de o parte, și starea de întindere fizică a protoplasmei, pe de altă parte, s-au aplicat pînă în prezent două metode, ale căror concluzii nu pot fi însă perfect omologate.

Una dintre metode caută să stabilească raportul menționat, urmărind dineza în diferitele stări de extensiune a plasmei din interiorul aceleiași celule. Acest fel de investigație a fost posibil studiind comparativ același dermatoplast (14), (15) în stare normală și în stare întinsă sau porțiuni plasmatice care se găsesc experimental în diferite grade de extensiune (3).

O altă metodă indirectă, dar mai confortabilă stabilește viteza dinezei la dermatoplaste din ce în ce mai lungi cuprinse în același bloc tisular

* Lucrare publicată și în „Revue roumaine de biologie—Série de botanique", 1965, 10, 5 (în limba germană).

(2), (4), (5), (6), (7), (23). În acest caz este vorba de celule din ce în ce mai mult crescute prin întindere, proces în cursul căruia nu se modifică numai starea de extensiune a plasmei, ci concomitent cu ea şi ceilalţi factori citofiziologici ai creşterii: augmentarea masei plasmatice, viscozitatea, pH-ul, chimismul şi mai presus de toate stările organizatorice progresive ale protoplastului.

Lucrările menţionate, ca şi altele executate la noi de E. Pop (9), (10), (11), (12), (13), A. Radu (17), V. Soran (20), E. Pop şi colaboratori (16), ajung la concluzia că există un raport pozitiv, dar inegal, între viteza dinezei şi lungimea celulelor.

Ne ocupăm aici numai de această metodă şi numai de raportul menţionat. Dar inegalităţile arătate de acest raport, ca şi complicaţiile citologice şi citofiziologice care se ivesc neîncetat pe parcursul afirmării lui, ne obligă să aplicăm în cercetare metoda statistico-matematică în conformitate cu recomandările specialiştilor în materie (1), (8), (18), (19), (21), (22), (24). Numai în felul acesta putem aprecia precis gradul şi evoluţia dependenţei dintre viteza mişcărilor protoplasmatice şi procesul complex de lungire progresivă a celulelor.

Metoda se impune în cazul dat şi din alte două motive particulare. Viteza mişcării protoplasmei nu poate fi măsurată direct; se stabileşte de fapt viteza microzomilor (sau a cloroplastelor) antrenaţi. Mişcarea acestora nu este însă riguros constantă şi uniformă. Trebuie să urmărim deci numeroase deplasări şi traiectorii spre a stabili o viteză medie, prin care să putem exprima valoarea cea mai probabilă a procesului.

În al doilea rînd considerînd blocuri tisulare, în care evoluţia celulelor componente se desfăşoară sub semnul constrîngerilor intertisulare, se pot întîlni viteze diferite în celule de aceeaşi lungime şi invers, în celule de lungimi diferite viteze medii identice.

Asemenea impasuri pot fi rezolvate tot numai cu ajutorul statisticii, care se întemeiază pe realitatea obiectivă a variabilităţii existente în natură (1).

ANALIZA DEPENDENŢEI VITEZEI MIŞCĂRILOR PROTOPLASMATICE DE LUNGIMEA CELULELOR

Examinarea raportului dintre mişcarea plasmei şi lungimea celulelor o facem pe baza unor date publicate într-o lucrare anterioară (16) în care deja am stabilit existenţa unui anumit raport între viteza mişcărilor protoplasmatice şi lungimea celulelor rizodermale ale radiculei de orz (*Hordeum vulgare*). Constatasem atunci că pe traseul curbei (fig. 1 din lucrarea citată mai sus) care reprezintă evoluţia mişcării protoplasmatice se pot distinge două porţiuni de creştere aproximativ liniară a vitezei microzomilor în funcţie de alungirea progresivă a celulelor. Aceste două porţiuni, una corespunzînd mişcărilor incipiente şi de alunecare, cealaltă curenţilor de tipul circulaţiei, sînt separate de un domeniu îngust: celule de 70–80 μ lungime, reprezentînd faza de transformare a mişcărilor de alunecare în curenţi de circulaţie. În această fază vitezele microzomilor

cresc de circa 5–7 ori, în contrast cu alungirea infimă a celulelor, în cursul căreia citoplasma se întinde foarte puţin. Este important să notăm că tocmai în această fază de aparentă criză a dependenţei se desăvîrşeşte configuraţia matură a protoplastului, care permite instalarea mişcărilor de circulaţie. Ea este în acelaşi timp sediul unei intense activităţi biochimice (a se vedea discuţiile din lucrarea noastră anterioară (16)).

Forma sigmoidă a curbei ne indică existenţa unei dependenţe a vitezei mişcărilor protoplasmatice de alungirea celulelor numai pe segmentele ei cvasiliniare. În faza de transformare a mişcărilor de alunecare în curenţi de circulaţie, dependenţa amintită nu se mai afirmă.

Conform statisticii matematice legătura de tip „stochastic" (18) dintre fenomene ori procese se poate exprima fie cu ajutorul dreptei de regresie (coeficientul de regresie), fie cu ajutorul corelaţiei (coeficientul de corelaţie). În consideraţiile ce urmează am abordat problema dependenţei existente între viteza mişcărilor protoplasmatice şi lungimea celulelor prin ambele tipuri de analiză.

Alungirea progresivă a celulelor rizodermale de la vîrf spre baza rădăcinii o considerăm variabila independentă şi o notăm cu x. Diferitele valori pe care le ia media aritmetică a vitezei mişcărilor protoplasmatice din celulele cu aceeaşi ori cu lungime diferită constituie a doua mărime, pe care o notăm cu y şi o socotim variabilă dependentă.

Pe baza datelor păstrate în registrul nostru de observaţii şi care se pot reconstitui cu uşurinţă din grafice (fig. 1 şi 2), am calculat separat coeficienţii de regresie [1] a lui y în x pentru cele două porţiuni distincte ale curbei (celule rizodermale de 5–70 μ şi 80–420 μ lungime).

În primul caz calculul pe baza formulei [1] a dus la aflarea unui coeficient de regresie ($b_{y \cdot x}$) a lui y în x, valabil pentru mişcările incipiente şi de alunecare, cu valoarea de 0,00827. Aceasta înseamnă că viteza mişcărilor protoplasmatice se augmentează aproximativ cu această valoare pentru fiecare alungire cu cîte 1 μ a celulelor rizodermale. Dar corespondenţele de acest fel, după cum subliniază şi V. Săhleanu (18), nu au loc în realitate de la valoare la valoare. Prin urmare, într-o celulă de o anumită lungime, ori de cîte ori am repeta măsurătorile, nu vom găsi niciodată o anumită viteză a microzomilor dinainte calculată. Coeficientul de regresie a lui y în x ne permite însă să prevedem limitele între care pentru o anumită valoare a lui x (celule rizodermale de o anumită lungime) vom găsi cu siguranţă o serie de valori ale lui y (viteze ale microzomilor). În concluzie, corespondenţa are loc de la valoare la distribuţie (18).

---

[1] Formula (24) care ne-a servit la calcularea acestor coeficienţi este:

$$b_{y \cdot x} = \frac{\sum x_i \cdot y_i - \frac{\sum y_i \cdot \sum x_i}{n}}{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}, \qquad [1]$$

unde $b_{y \cdot x}$ = coeficientul de regresie a lui y în x; x_i = unităţi de lucru corespunzătoare pentru diferite valori ale lui x; y_i = unităţi de lucru corespunzătoare pentru diferite valori ale lui y; n = efectivul eşantionului.

Cu ajutorul coeficientului de regresie și al datelor cerute de ecuația dreptei de regresie[2] [$y = 0{,}26 + 0{,}00827\ (x - 24{,}27)$] putem construi însăși dreapta de regresie (fig. 1). Se constată că ea se înscrie astfel, încît în jurul ei se distribuie aproape simetric toate valorile lui y (ale vitezelor microzomilor). Prin urmare, dependența vitezei mișcărilor protoplasmatice

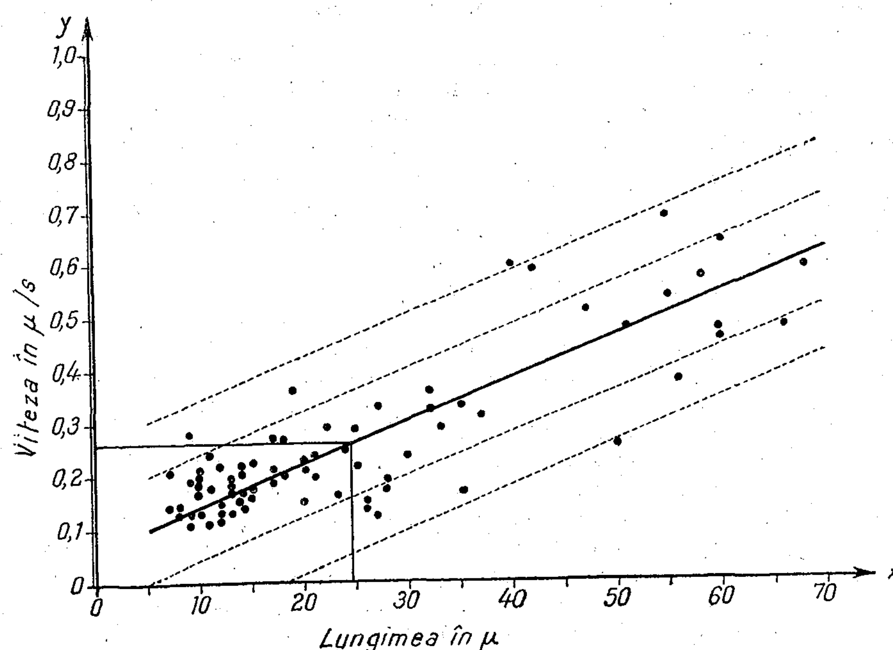


Fig. 1.—Dreapta de regresie ce exprimă dependența vitezei mișcărilor protoplasmatice incipiente și de alunecare de lungimea celulelor rizodermale. Coeficientul de regresie a lui y în $x = 0{,}00827 \pm 0{,}000643$; $\bar{y} = 0{,}26\ \mu/s$; $\bar{x} = 24{,}27\ \mu$; $s = 0{,}096$. Dreptele întrerupte au fost trasate la o distanță de $1 \times s$ și $2 \times s$ de la dreapta de regresie.

incipiente și de alunecare de lungimea celulelor, în limitele 5—70 μ, constituie o realitate statistică.

Calculînd abaterea standard[3] sau varianta lui y de la dreapta de regresie, găsim valoarea de 0,096. Distribuția fiind normală, majorita-

[2] Ecuația dreptei de regresie este :

$$y = \bar{y} + b_{y \cdot x}(x - \bar{x}), \quad [2]$$

unde y = o anumită valoare a variabilei dependente ; $\bar{y}$=media tuturor valorilor variabilei dependente ; x=o anumită valoare a variabilei independente ; $\bar{x}$=media tuturor valorilor variabilei independente ; $b_{y \cdot x}$=coeficientul de regresie a lui y în x.

[3] Formula (24) pentru calculul abaterii standard a lui y de la dreapta de regresie este :

$$s_{y \cdot x} = \sqrt{\frac{(y_i - \bar{y})^2}{n-2}}. \quad [3]$$

tea valorilor lui y se vor grupa față de dreapta de regresie pentru o anumită valoare a lui x cu o abatere de $\pm$ 0,096 μ/s. Faptul îl putem constata din figura 1 ; liniile întrerupte, paralele cu dreapta de regresie, au fost trasate la o distanță de $1 \times 0{,}096$ și $2 \times 0{,}096$. Excepțional, anumite valori ale vitezelor mișcării protoplasmatice se dispun în afara acestor limite.

În fine, pentru a stabili limitele între care s-ar putea găsi coeficientul de regresie teoretic (β), s-a calculat abaterea standard[4] a coeficientului de regresie a lui y în x aflat din datele noastre. Am obținut cifra 0,000643, deci corect vom scrie coeficientul de regresie sub forma : $0{,}00827 \pm 0{,}000643$. Considerînd normală distribuția în jurul coeficientului de regresie, la un prag de semnificație de 5% vom avea următoarele limite : $0{,}0069 < \beta < 0{,}0091$, iar la unul de 1% : $0{,}0065 < \beta < 0{,}0095$. Aceste limite ne spun că printr-o extragere la întîmplare a altor eșantioane analoge (adică prin culegerea repetată a datelor de pe un material vegetal analog și în aceleași condiții de observare) coeficienții lor de regresie se vor găsi în 95% din extrageri între 0,0069 și 0,0091 pentru primul caz și în 99% din extrageri între valorile de 0,0065—0,0095 pentru al doilea caz.

Aplicînd aceeași tehnică de calcul și pentru a doua porțiune cvasiliniară a curbei, corespunzînd celulelor rizodermale cu o lungime de 80—420 μ și etapei curenților protoplasmatici de circulație, am găsit următoarele valori :

$b_{y.x} = 0{,}00898 \pm 0{,}00153$;

$s = 0{,}8299$.

Intervalele de siguranță sînt la pragul de semnificație de 5% : $0{,}00598 < \beta < 0{,}01198$, iar la pragul de semnificație de 1% : $0{,}00504 < \beta < 0{,}01292$.

Cu ajutorul acestor date s-a calculat ecuația dreptei de regresie : $y = 6{,}44 + 0{,}00898\ (x - 175{,}4)$ și s-a construit graficul din figura 2.

Rezultatul final al calculelor permite să susținem că diferența dintre cei doi coeficienți de regresie pare neglijabilă la prima vedere, fiind de ordinul zecimilor și sutimilor de miimi. Supusă comparației matematice adecvate[5] pe baza formulei [5] diferența este totuși semnificativă ($d = 42{,}7$, deci $d > 3$).

[4] Calculul s-a făcut după formula :

$$s_{\bar{y}.x} = \frac{s_{y \cdot x}}{\sqrt{n}}, \quad [4]$$

unde $s_{\bar{y}.x}$= abaterea standard a coeficientului de regresie a lui y în x ; $s_{y \cdot x}$=variația lui y de la dreapta de regresie ; n=efectivul eșantionului.

[5] Pentru compararea (1) celor doi coeficienți de regresie am utilizat formula :

$$d = \frac{b_1 - b_2}{\sqrt{\dfrac{s_1^2}{\Sigma_1 (x - \bar{x}_1)^2} + \dfrac{s_2^2}{\Sigma_2 (x - \bar{x}_2)^2}}}, \quad [5]$$

unde d=diferența dispersiei ; b_1 și b_2=coeficienții de regresie ; s_1^2 și s_2^2 = pătratele abaterilor standard ale lui y de la dreptele de regresie ; $\Sigma_1(x - \bar{x}_1)^2$ și $\Sigma_2(x - \bar{x}_2)^2 = \Sigma x_i^2 - \frac{(\Sigma x_i)^2}{n}$ din formula [1]. Formula [5] se folosește numai atunci cînd efectivele eșantioanelor sînt suficient de mari, asigurînd o distribuție normală.

Analiza regresiei ne-a dovedit că între creşterea în lungime a celulelor rizodermale şi intensificarea vitezei microzomilor există un strîns paralelism, evident limitat la porţiunile cvasiliniare ale curbei ce exprimă evoluţia mişcărilor protoplasmatice ((16), fig. 1), fără să ne indice precizări despre mărimea acestei legături.

Spre a obţine mai multe informaţii cu privire la gradul legăturii care există între cele două procese care ne interesează : alungirea progresivă a celulelor şi creşterea vitezei mişcărilor protoplasmatice —, am calculat după formula [6] coeficientul de corelaţie [6]. În cazul mişcărilor incipiente şi de alunecare : $r = +0{,}79$, iar în al curenţilor de circulaţie : $r = +0{,}61$.

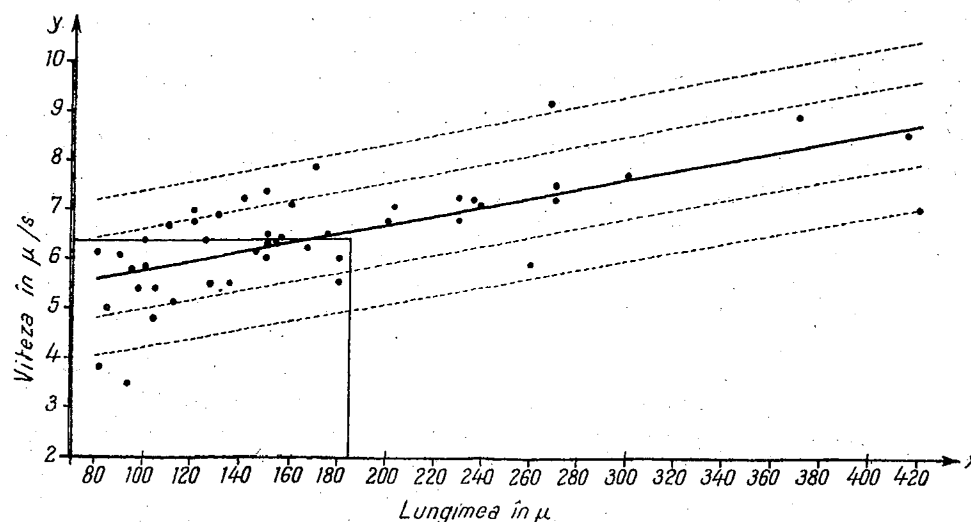


Fig. 2. — Dreapta de regresie ce exprimă dependenţa vitezei curenţilor de circulaţie de lungimea celulelor rizodermale. Coeficientul de regresie a lui y în $x = 0{,}00898 \pm 0{,}00153$; $\overline{y} = 6{,}44 \mu/s$; $\overline{x} = 175{,}4 \mu$; $s = 0{,}8299$. Dreptele întrerupte au fost trasate la o distanţă de $1 \times s$ şi $2 \times s$ de la dreapta de regresie.

Limitele de siguranţă ale acestor coeficienţi sînt :— în primul caz pentru un prag de semnificaţie de 5% : $0{,}69 < r < 0{,}86$, iar pentru unul de 1% : $0{,}66 < r < 0{,}87$; în cazul al doilea pentru un prag de semnificaţie de 5% : $0{,}40 < r < 0{,}76$, iar pentru unul de 1% : $0{,}32 < r < 0{,}80$.

[6] Formula (18) pentru calculul coeficientului de corelaţie este :

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \overline{x}) \cdot (y_i - \overline{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \overline{x})^2 \cdot \sum (y_i - \overline{y})^2}}, \qquad [6]$$

unde r = coeficientul de corelaţie ; x_i = diferitele valori ale lui x ; $\overline{x}$ = media aritmetică a lui x ; y_i = diferitele valori ale lui y ; $\overline{y}$ = media aritmetică a lui y.

Din comparaţia statistică adecvată [7] pe baza formulei [7] rezultă cifra 2,432, care ne indică o diferenţă semnificativă între cei doi coeficienţi de corelaţie la un prag de semnificaţie de 5%.

INTERPRETAREA REZULTATELOR

Scopul consideraţiilor noastre statistice a fost de a pune în evidenţă gradul dependenţei vitezei mişcărilor protoplasmatice de lungimea celulelor.

Din analiza corelaţiei reiese în mod clar dependenţa accentuată a mişcărilor protoplasmatice incipiente şi de alunecare de alungirea celulelor ($r = +0{,}79$). În cazul curenţilor de circulaţie, legătura dintre viteza microzomilor şi lungimea celulelor este mai puţin categorică, deşi coeficientul de corelaţie calculat ($r = +0{,}61$) este semnificativ. Dacă ne situăm la un prag de semnificaţie sever, de 1%, atunci limita inferioară a acestui coeficient (+ 0,32), în cazul datelor de care dispunem, este nesemnificativă, indicînd atenuarea corelaţiei între cele două procese pe care le credeam dependente.

Aceste date de ordin statistic precizează cu o deosebită fineţe observaţia, adeseori întîlnită în literatură, conform căreia după ce viteza curenţilor protoplasmatici a atins un anumit nivel ea nu mai creşte, în ciuda faptului că celulele se alungesc mereu. Astfel, Y. Iwanami (4), (5), lucrînd pe tuburi polinice de *Lilium longiflorum*, constată că viteza curenţilor protoplasmatici creşte proporţional cu lungimea acestora pînă la 2 200 μ. După această lungime ea rămîne constantă. Rezultate asemănătoare s-au obţinut şi în laboratorul nostru, atît în urma cercetării mişcărilor protoplasmatice din perii radicali ai unor cereale (20), cît şi al celor din celulele rizodermale ale radiculei de orz (16). În cazul porumbului de exemplu, s-a dovedit că dependenţa vitezei mişcărilor protoplasmatice de lungimea perilor absorbanţi este valabilă numai pînă cînd aceştia ating circa 500—600 μ. Creşterea perilor continuă însă şi peste 2 000 μ, fără să fie urmată de vreo intensificare a mişcărilor protoplasmatice. Intensificarea mişcărilor protoplasmatice în funcţie de alungirea celulelor încetează deci după ce se atinge o anumită fază de maturitate.

Diminuarea corelaţiei dintre mişcarea protoplasmatică şi lungimea celulelor în fazele indicate ne face să bănuim că raportul dintre intensificarea limitată a mişcării protoplasmatice şi creşterea progresivă în lungime a celulelor este o rezultantă a mai multor factori. Într-o lucrare anterioară

[7] Formula (21) pentru compararea coeficienţilor de corelaţie este :

$$u = \frac{z_1 - z_2}{\sqrt{\frac{1}{n_1 - 3} + \frac{1}{n_2 - 3}}}, \qquad [7]$$

unde u = diferenţa dintre cei doi coeficienţi de corelaţie ; z_1 şi z_2 = doi parametri tabelaţi corespunzători celor doi coeficienţi de corelaţie (8), (21), (24) ; n_1 şi n_2 = efectivele eşantioanelor ai căror coeficienţi de corelaţie îi *comparăm*.

(16) am discutat contribuția factorilor legați de structura submicroscopică și proprietățile fizice ale plasmei, rolul factorilor metabolici etc. Analiza corelației ne întărește această opinie și ne permite să conchidem că legătura dintre mișcarea protoplasmatică și lungimea celulelor nu este directă, ci se realizează prin intermediul procesului de creștere, cu toate implicațiile de ordin structural și funcțional ale acestuia.

CONCLUZII

1. Raportul dintre intensificarea vitezei mișcărilor protoplasmatice și lungimea celulelor rizodermale ale radiculei de orz (*Hordeum vulgare*) s-a examinat statistico-matematic pe baza analizei regresiei și a corelației.

2. Investigația statistică, avînd în vedere dreptele de regresie, dar mai ales coeficienții de corelație, a evidențiat o dependență inegală a mișcărilor protoplasmatice de lungimea celulelor: *a*) în faza mișcărilor incipiente și de alunecare, corelația dintre viteza mișcărilor protoplasmatice și lungimea celulelor este strînsă și pozitivă; *b*) în faza transformării mișcărilor de alunecare în curenți de circulație, corelația dintre viteza mișcărilor protoplasmatice și lungimea celulelor se suspendă; *c*) în faza curenților de circulație, corelația este din nou pozitivă, dar mai scăzută.

3. Constatările de mai sus întăresc și pe cale statistică opinia, exprimată deja cu altă ocazie, că intensificarea mișcărilor protoplasmatice în celule progresiv mai lungi depinde și de alți factori decît dimensiunile celulare. Analiza corelației lasă impresia unei legături indirecte între mișcarea protoplasmatică și întinderea celulelor, prin intermediul procesului de creștere (a factorilor structurali și metabolici).

BIBLIOGRAFIE

1. БАИЛЕЙ Н. Т. Ж., *Статистические методы в биологии*, Изд. Иностр. Лит., Москва, 1962.
2. DOI Y., Nat. Agric. exp. Stat. Bull., Tokyo, 1950, *69*, 1–47.
3. HAYASHI T., Bot. Mag. Tokyo, 1952, **65**. 51–55.
4. IWANAMI Y., Bot. Mag. Tokyo, 1952, **65**, 137–144.
5. — Phytomorphology, 1956, *6*, 288–295.
6. — J. Yokohama Municipial Univ., 1959, **116** (C – 34, Biol. 13), 1–137.
7. JURIŠIC P. J., Acta Bot. Inst. Bot. R. Univ. Zagreb, 1925, **1**, 25–31.
8. LAMOTTE M., *Initiation aux méthodes statistiques en biologiè*, Masson et Cie, Paris, 1962.
9. POP E. Bul. Soc., de științe Cluj, 1948, **10**, 52–66.
10. — Anal. Acad. R.P.R., Seria geol., geogr., biol., șt. tehn. și agric., 1950, **3**, 517–538.
11. — Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția de șt. biol., agr., geol. și geogr., 1955, **7**, 13–28.
12. ПОП Е., Биол. Журнал, Акад. Наук РНР, 1956, **1**, 49–66.
13. POP E., Revue de biologie, 1956, **1**, *2*, 53–69.
14. — Stud. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1960, **12**, *3*, 269–279.

15. POP E., Revue de biologie, 1960, **5**, *4*, 265–274.
16. POP E., SORAN V., VINTILĂ R. et ȘTIRBAN M., Revue roumaine de biol., Série de botanique, 1964, **9**, *6*, 377–386.
17. RADU A., St. și cerc. șt., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1951, **2**, 84–94.
18. SĂHLEANU V., *Metode matematice în cercetarea medico-biologică*, Edit. medicală, București, 1957.
19. СНЕДЕКОР В. Г., *Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии*, Изд. Селхоз. Лит. Журн. и Плак., Москва, 1961.
20. SORAN V., St. și cerc. biol., Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1957, **8**, 295–305.
21. STEINBACH M., *Prelucrarea statistică în medicină și biologie*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1961.
22. УРБАХ В. Ю., *Математическая статистика для биологов и медиков*, Изд. Акад. Наук СССР, Москва, 1963.
23. VESQUE-PUTTLINGEN F., Bot. Zgt., 1876, **34**, 572–575.
24. WEBER E., *Grundriss der biologischen Statistik*, Gustav Fischer Verlag, Jena, 1964, ed. a 5-a

Academia R.P.R., Filiala Cluj,
Centrul de cercetări biologice, Secția de fiziologia plantelor,
Laboratorul de citofiziologie.

Primită în redacție la 9 noiembrie 1964.

INFLUENȚA UNOR SĂRURI DE POTASIU ȘI FIER ASUPRA INTENSITĂȚII FOTOSINTEZEI ALGELOR *SCENEDESMUS ACUTUS*, *CHLORELLA VULGARIS* ȘI *CHLORELLA PYRENOIDOSA*

DE

V. NECȘOIU

581(05)

În prezenta lucrare a fost urmărită influența cîtorva săruri de potasiu și fier în diferite concentrații asupra intensității fotosintezei algelor *Scenedesmus acutus, Chlorella vulgaris, Chlorella pyrenoidosa.* Scopul lucrării a fost acela de a vedea cum suportă aceste alge verzi concentrațiile sporite ale sărurilor minerale folosite în experiență.

Influența potasiului și fierului asupra procesului de fotosinteză a constituit un subiect asupra căruia s-au făcut și continuă să se facă numeroase cercetări, deoarece concluziile la care s-a ajuns în privința relațiilor dintre aceste două elemente și procesul amintit sînt contradictorii.

Funcția fiziologică a potasiului este multiplă, avînd în cadrul metabolismului plantelor pe lîngă roluri de ordin general și unele roluri speciale (18). Din această cauză nu i s-a putut atribui o funcție specifică în fotosinteză. În ceea ce privește fierul, unele cercetări sprijină părerea că acest element ar avea o acțiune directă asupra fotosintezei (11) (Willstäter și Stall, 1918; Emerson, 1929; Fleischer, 1935, citați după (17)), altele mai recente susțin ideea că acțiunea lui ar consta în participarea la formarea clorofilei (Garnir, 1951, citat după (17)).

În experiențele noastre am folosit ca material experimental plante crescute în condiții normale de nutriție minerală. În acest scop ne-am propus să urmărim asupra procesului de fotosinteză efectul cîtorva săruri de potasiu de aceeași concentrație molară și a două săruri de fier în con-

centraţii diferite, adăugate în soluţia Knop-Pringsheim (1946). Experienţele s-au efectuat pe algele *Scenndesmus acutus*, *Chlorella vulgaris* şi *Chlorella pyrenoidosa*.

METODA DE LUCRU

Algele folosite în experienţă au fost crescute în vase din sticlă Jena, cu volumul de aproximativ 2,5 l. Ca mediu nutritiv pentru creşterea lor s-a folosit soluţia Knop-Pringsheim (1946). Din aceste culturi s-a luat pentru toate determinările aproximativ aceeaşi cantitate de alge, care a fost spălată cu apă distilată şi centrifugată operaţii ce s-au repetat de trei-patru ori în toate cazurile. Peste algele astfel pregătite, în urma centrifugării, s-a pus o cantitate mică (constantă în toate determinările) de soluţie nutritivă proaspăt preparată, obţinînd în felul acesta o suspensie densă. Din aceasta s-au luat cîte 4 ml şi s-au trecut în soluţiile folosite în experienţă. Soluţiile diferitelor săruri de potasiu de aceeaşi concentraţie molară, precum şi ale sărurilor de fier în concentraţie diferită, au fost pregătite prin dizolvarea cantităţilor corespunzătoare concentraţiei în soluţia Knop-Pringsheim (1946). Am procedat astfel tocmai pentru a crea acea situaţie normală a aprovizionării algelor cu toate elementele nutriţiei minerale. Soluţia Knop-Pringsheim s-a pregătit în apă distilată (obţinută la un distilator din sticlă Jena). Suspensiile de alge obţinute în acest fel, păstrate în baloane Erlenmayer din sticlă, Jena, cu o capacitate de 300 ml, au fost ţinute la fereastra laboratorului care are o expoziţie nord-vestică şi la temperatura camerei. Baloanele au fost agitate în fiecare zi.

Determinările s-au efectuat cu ajutorul metodei Warburg, folosind ca sursă de bioxid de carbon soluţia tampon Warburg nr. 11, în care s-a înlocuit bicarbonatul de sodiu cu cel de potasiu. În timpul experienţei, în baia termostat a aparatului Warburg temperatura s-a menţinut la 25°C, ca fiind optimă pentru creşterea speciilor de *Chlorella* folosite (5), (6), (12), (13). În ceea ce priveşte specia *Scenedesmus acutus*, unele cercetări au arătat că temperatura optimă este de 20°C, dar alga se poate dezvolta în condiţii bune între limite destul de largi (7). Pentru a se putea compara datele obţinute, am efectuat determinările şi la *Scendedesmus acutus*, la temperatura de 25°C. S-a urmărit fotosinteza algelor supuse tratamentului arătat la trei intensităţi de lumină: 8 000, 13 000 şi 18 000 de lucşi. Iluminarea s-a realizat folosind instalaţia descrisă într-o lucrare anterioară (15). Această instalaţie are trei rînduri de becuri Kryptonopal şi oferă posibilitatea de a se aprinde un rînd de becuri, două şi chiar toate trei rîndurile de becuri simultan.

Determinările s-au efectuat la 5 şi 10 zile de la introducerea algelor în soluţiile cu diferite săruri de potasiu şi fier.

VARIANTELE FOLOSITE ÎN EXPERIENŢĂ ŞI REZULTATELE OBŢINUTE

Cercetarea intensităţii fotosintezei la speciile de alge menţionate s-a făcut folosind patru săruri de potasiu în concentraţiile cuprinse între M/60 şi M/10 (tabelul nr. 1). Fotosinteza algelor din aceste soluţii a fost urmărită în comparaţie cu a celor din soluţia Knop-Pringsheim (1946) folosite ca martor; paralel s-a lucrat şi cu o variantă în care algele au fost ţinute în soluţia Knop-Pringsheim, din care lipsea elementul a cărui acţiune s-a cercetat.

Rezultatele obţinute au fost trecute în mai multe grafice. Deoarece mersul procesului este asemănător, diferind numai valorile, în lucrare prezentăm un singur grafic pentru fiecare algă în parte (fig. 1, 2 şi 3). În toate experienţele azotatul de potasiu a manifestat o acţiune pozitivă asupra procesului de fotosinteză, mai evidentă în cazul determinărilor efectuate după 5 zile de la introducerea algelor în soluţia cu această sare şi la intensitatea de lumină de 8 000 lucşi. Concentraţia soluţiilor care au

influenţat pozitiv fotosinteza este cuprinsă între M/60 şi M/40, după care procesul este vizibil inhibat. Acest lucru se explică prin aceea că, dacă se realizează o nutriţie bogată în azot, se măreşte intensitatea fotosintezei

Tabelul nr. 1

Sărurile de potasiu şi concentraţiile folosite

Concentraţia sărurilor / Sărurile de potasiu întrebuinţate	Soluţie Knop-Pringsheim (1946) g %					
	M/60	M/50	M/40	M/30	M/20	M/10
K_2HPO_4	0,290	0,348	0,436	0,581	0,871	1,742
K_2SO_4	0,290	0,349	0,436	0,581	0,871	1,743
KNO_3	0,169	0,202	0,253	0,337	0,506	1,011
KCl	0,124	0,149	0,186	0,249	0,373	0,745

pînă la o limită în funcţie de dozele crescînde de potasiu, pe cînd în condiţiile unei slabe aprovizionări cu azot dozele mari de potasiu provoacă o frînare a fotosintezei (17).

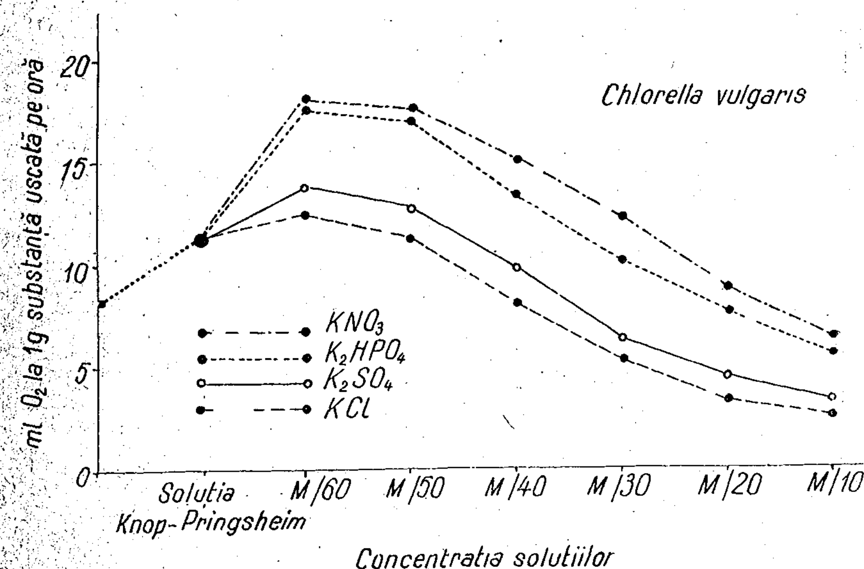


Fig. 1. — Mersul fotosintezei după 5 zile de tratament la intensitatea luminii de 8 000 de lucşi.

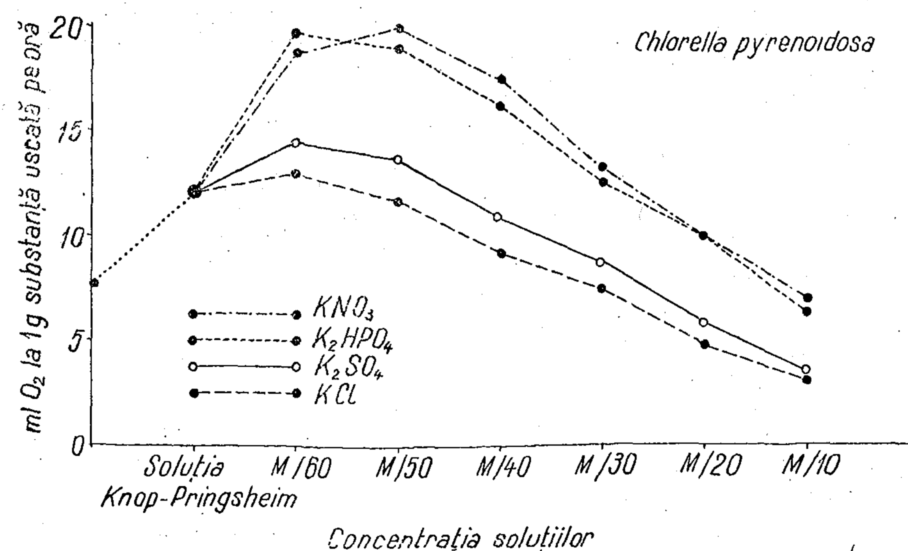


Fig. 2. — Mersul fotosintezei după 5 zile de tratament la intensitatea luminii de 8 000 de lucşi.

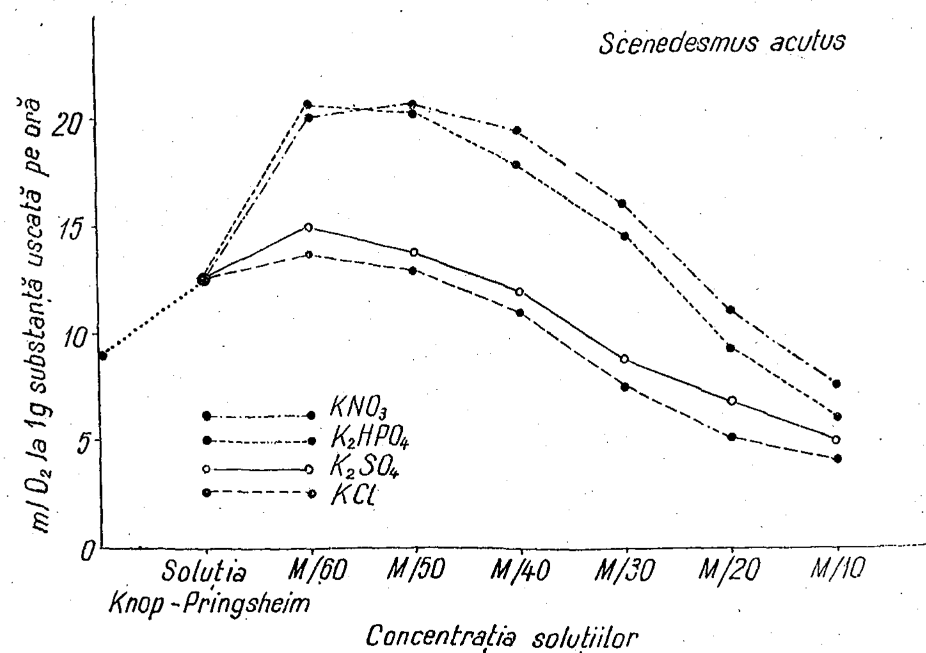


Fig. 3. — Mersul fotosintezei după 5 zile de tratament la intensitatea luminii de 8 000 de lucşi.

Un mers asemănător al procesului s-a constatat şi la intensitatea luminii de 13 000 de lucşi şi respectiv 18 000 de lucşi, cu deosebirea că valorile obținute sînt mai mici. Aceasta s-ar putea explica prin faptul că fotosinteza decurge în condiții optime în cazul algelor la o iluminare nu prea mare, care însă poate să crească în intensitate atunci cînd culturile de alge ating un anumit grad de densitate.

Din aspectul curbelor obținute se vede că şi fosfatul bipotasic a avut o influență pozitivă asupra fotosintezei algelor, în limitele aceloraşi concentrații ale soluțiilor (M/60—M/40), o concentrare mai mare avînd un efect de frînare a procesului. Se constată însă că fosfatul bipotasic provoacă în soluții mai concentrate inhibarea fotosintezei ceva mai accentuat decît azotatul de potasiu. Şi în acest caz acțiunea pozitivă a fost evidentă în cadrul determinărilor efectuate după 5 zile de la introducerea algelor în soluții şi la intensitatea luminii de 8 000 de lucşi. La celelalte două intensități de lumină, mersul fotosintezei este asemănător cu cel din primul caz, valorile fiind ceva mai mici pe măsură ce lumina a fost mai intensă. Determinările efectuate după 10 zile de la introducerea algelor în soluțiile celor două săruri au dus la obținerea unor valori şi mai mici, constatîndu-se de asemenea că o iluminare intensă stinghereşte mult fotosinteza algelor folosite în experiență. De remarcat că valorile obținute în experiențele cu fosfat bipotasic se situează în general sub cele obținute în determinările cu azotat de potasiu.

O influență favorabilă a potasiului asupra fotosintezei a fost constatată la *Elodea* de către B a s l a v k a i a şi Z u r o v i a v a (1943) (citate după (17)). Într-o lucrare ulterioară cînd materialul experimental a fost fitoplanctonul se menționa că acțiunea potasiului nu s-a făcut simțită în procesul asimilației (1). Aceste date ne demonstrează că influența potasiului asupra fotosintezei este afectată nu numai de prezența altor elemente nutritive, ci şi de specificul materialului experimental.

În ceea ce priveşte clorura de potasiu şi sulfatul de potasiu, dacă în cazul soluției mai diluate (M/60) în determinările efectuate după 5 zile de la introducerea algelor în soluții şi la intensitatea luminii de 8 000 de lucşi se constată o oarecare stimulare a fotosintezei, în rest frînarea procesului este evidentă. Soluțiile mai concentrate, ca şi lumina mai intensă, au dus la obținerea unor valori foarte mici. Asemănător se comportă materialul pe care am experimentat şi în determinările efectuate după 10 zile de la introducerea algelor în soluții, cu deosebirea că valorile fotosintezei sînt şi mai mici. Comparînd curbele obținute în cazul experimentării cu aceste două săruri se poate totuşi afirma că acțiunea inhibitorie a clorurii de potasiu este ceva mai mare decît a sulfatului de potasiu.

Creşterea activității asimilatorii în experiențele efectuate arată că algele *Scenedesmus acutus* şi *Chlorella pyrenoidosa* suportă mai bine o supradozare în elementele nutritive folosite, deoarece la aceste două alge s-au obținut valori mai mari ale fotosintezei. *Chlorella vulgaris* este mai sensibilă față de concentrațiile mari de săruri.

În interpretarea datelor prezentate trebuie să avem în vedere şi acțiunea anionilor din componența sărurilor utilizate.

Considerînd din acest punct de vedere datele obţinute, se poate face afirmaţia că anionii PO_4H'' şi NO_3' au favorizat procesul fotosintezei, în timp ce anionii SO_4'' şi Cl' au avut o acţiune mult mai slabă de stimulare a ei. Acest lucru este în concordanţă cu datele din literatură (2), (3), (4), (9), (10), (13), (14), (15), (16).

Experienţele cu privire la acţiunea fierului asupra fotosintezei algelor au fost montate în aceleaşi condiţii ca cele descrise anterior. S-a urmărit influenţa sulfatului feric şi clorurii ferice, din care s-au făcut soluţii cu concentraţia 0,02, 0,002, 0,0002, 0,00002 şi 0,000002 $^0/_{00}$. Datele obţinute sînt trecute în tabelele nr. 2, 3, 4 şi 5, din care rezultă următoarele: sărurile de fier folosite au influenţat pozitiv procesul fotosintezei în cazul concentraţiilor de 0,002, 0,0002 şi 0,00002 $^0/_{00}$, valorile fiind doar cu ceva mai mari decît cele obţinute în experienţele martor (soluţia Knop-Pringsheim, 1946). În experienţele în care fierul a lipsit complet se observă o scădere pronunţată a fotosintezei. Mersul procesului fotosintezei în aceste experienţe este asemănător la toate algele pe care am experimentat, valorile obţinute diferind puţin. Ceea ce atrage atenţia în acest caz este faptul că valorile cele mai mari au fost obţinute la lumină mai intensă (18 000 de lucşi), spre deosebire de datele obţinute cu sărurile de potasiu. Acest lucru se poate atribui faptului că lumina intensă afectează puternic clorofila, iar surplusul de fier existent în mediu dă posibilitatea algelor să-şi menţină cantitatea de clorofilă în limite normale. În cazul experienţelor cu sărurile de potasiu, valorile mici ale fotosintezei obţinute la intensităţi mai mari de lumină se pot datora şi acestei distrugeri în parte a clorofilei şi a cantităţii de fier relativ mici în astfel de condiţii, existentă în mediu nutritiv. Ne îndreptăţesc să facem această afirmaţie rezultatele obţinute cu soluţia cea mai diluată a sărurilor de fier, unde s-a constatat că fotosinteza descreşte în intensitate la lumina de 13 000 de lucşi şi, respectiv, 18 000 de lucşi.

O acţiune directă a fierului asupra intensităţii asimilaţiei la plantele superioare au constatat W i l l s t ä t e r şi S t a l l (1918) (citaţi după (17)), care au afirmat că lipsa fierului micşorează fotosinteza mai puternic decît ar corespunde deficitului de clorofilă. Mai tîrziu E m e r s o n (1929) şi F l e i s c h e r (1935) (citaţi după (17)), au arătat că fotosinteza celulelor de *Chlorella* aprovizionate abundent cu hidraţi de carbon este în lipsa fierului şi în condiţiile unei intensităţi mari de lumină proporţională cu conţinutul de clorofilă. Acest lucru arată că la influenţarea intensităţii fotosintezei în afara conţinutului de clorofilă nu participă vreun alt factor dependent de fier. Cercetări efectuate cu lumină intermitentă au sprijinit această afirmaţie (11). După alţi autori, algele carente în fier sînt lipsite de capacitatea de a reacţiona prompt, atît în fotosinteză, cît şi în respiraţie, la adăugarea sărurilor de fier, dar acest lucru nu exclude acţiunea indirectă a fierului pe calea sintezei unui ferment, respectiv a proteinelor (17).

Faptul că în experienţa noastră cu soluţia cea mai concentrată (0,02 $^0/_{00}$) s-au obţinut valorile cele mai mici ne permite să confirmăm părerea

Tabelul nr. 2

Mersul fotosintezei la 5 zile de la introducerea algelor în soluţii şi la diferite intensităţi de lumină

Concentraţia soluţiei de $FeCl_3$ g $^0/_{00}$	ml O_2 la 1 g de substanţă uscată pe oră: intensitatea luminii: 18 000 de lucşi			intensitatea luminii: 13 000 de lucşi			intensitatea luminii: 8 000 de lucşi		
	Scenedesmus acutus	*Chlorella vulgaris*	*Chlorella pyrenoidosa*	*Scenedesmus acutus*	*Chlorella vulgaris*	*Chlorella pyrenoidosa*	*Scenedesmus acutus*	*Chlorella vulgaris*	*Chlorella pyrenoidosa*
0,02	10,603	9,205	10,574	10,124	8,897	9,923	11,000	10,192	12,345
0,002	12,289	11,016	12,822	11,922	9,300	11,986	10,388	10,735	11,110
0,0002	16,933	16,500	15,835	16,670	15,374	15,202	14,396	13,905	14,789
0,00002	14,025	14,732	14,316	15,733	14,430	14,644	13,250	13,636	14,321
0,000002	9,000	10,141	10,111	9,848	11,000	10,251	10,269	11,700	12,006
Soluţia Knop-Pringsheim lipsită de Fe	5,937	6,241	5,822	6,491	6,713	6,580	6,759	6,891	6,702
Soluţia Knop-Pringsheim	8,645	7,428	8,000	10,550	9,485	10,000	12,732	11,184	12,381

Tabelul nr. 3

Mersul fotosintezei la 10 zile de la introducerea algelor în soluţii şi la diferite intensităţi de lumină

Concentraţia soluţiei de $FeCl_3$ g $^0/_{00}$	ml O_2 la 1 g de substanţă uscată pe oră: intensitatea luminii: 18 000 de lucşi			intensitatea luminii: 13 000 de lucşi			intensitatea luminii: 8 000 de lucşi		
	Scenedesmus acutus	*Chlorella vulgaris*	*Chlorella pyrenoidosa*	*Scenedesmus acutus*	*Chlorella vulgaris*	*Chlorella pyrenoidosa*	*Scenedesmus acutus*	*Chlorella vulgaris*	*Chlorella pyrenoidosa*
0,02	8,809	7,402	7,354	7,089	6,150	7,129	7,144	7,219	8,208
0,002	10,749	9,925	8,300	9,399	8,384	9,267	8,299	7,632	8,994
0,0002	13,104	13,049	14,351	12,880	11,570	13,090	11,330	11,222	12,119
0,00002	14,826	12,151	12,863	15,786	11,342	11,935	10,725	10,257	11,214
0,000002	7,296	7,169	8,421	7,695	8,044	9,315	8,458	8,232	9,562
Soluţia Knop-Pringsheim lipsită de Fe	4,753	4,021	4,568	5,125	4,544	5,000	5,795	5,374	5,505
Soluţia Knop-Pringsheim	6,732	6,248	6,821	8,125	7,500	6,978	10,123	10,000	9,736

Tabelul nr. 4

Mersul fotosintezei la 5 zile de la introducerea algelor în soluții și la diferite intensități de lumină

Concentrația soluției de Fe (SO$_4$) ‰	ml O$_2$ la 1 g de substanță uscată pe oră								
	intensitatea luminii : 18 000 de lucși			intensitatea luminii : 13 000 de lucși			intensitatea luminii : 8 000 de lucși		
	Scenedesmus acutus	*Chlorella vulgaris*	*Chlorella pyrenoidosa*	*Scenedesmus acutus*	*Chlorella vulgaris*	*Chlorella pyrenoidosa*	*Scenedesmus acutus*	*Chlorella vulgaris*	*Chlorella pyrenoidosa*
0,02	9,245	8,983	9,795	8,902	7,780	9,108	8,541	8,337	8,941
0,002	11,405	10,088	11,650	11,020	10,694	10 591	9,295	7,300	10,173
0,0002	13,113	12,880	14,162	12,923	11,858	12,044	11,170	11,253	11,440
0,00002	15,440	13,364	14,683	15,106	12,966	12,802	15,728	12,253	11,165
0,000002	8,023	7,255	8,941	9,940	7,871	9,108	10,080	9,858	9,795
Soluția Knop-Pringsheim lipsită de Fe	5,937	6,241	5,822	6,491	6,713	6,580	6,759	6,891	6,702
Soluția Knop-Pringsheim	8,645	7,428	8,000	10,550	9,485	10,000	12,732	11,184	12,381

Tabelul nr. 5

Mersul fotosintezei la 10 zile de la introducerea algelor în soluții și la diferite intensități de lumină

Concentrația soluției de Fe (SO$_4$) ‰	ml O$_2$ la 1 g de substanță uscată pe oră								
	intensitatea luminii : 18 000 de lucși			intensitatea luminii : 13 000 de lucși			intensitatea luminii : 8 000 de lucși		
	Scenedesmus acutus	*Chlorella vulgaris*	*Chlorella pyrenoidosa*	*Scenedesmus acutus*	*Chlorella vulgaris*	*Chlorella pyrenoidosa*	*Scenedesmus acutus*	*Chlorella vulgaris*	*Chlorella pyrenoidosa*
0,02	6,082	5,405	6,124	5,312	4,965	5,418	4,887	4,424	4,512
0,002	8,140	7,356	7,300	7,832	6,910	7,112	6,775	6,301	6,831
0,0002	11,279	9,231	10,429	9,000	7,720	9,402	8,136	7,457	9,080
0,00002	10,750	10,400	10,363	9,828	8,599	10,941	9,250	8,253	9,383
0,000002	7,625	5,000	6,291	8,875	6,752	7,720	9,266	8,111	9,013
Soluția Knop-Pringsheim lipsită de Fe	4,753	4,021	4,568	5,125	4,544	5,000	5,795	5,374	5,505

că fierul are o influență indirectă asupra fotosintezei algelor, deoarece în caz contrariu în experiența amintită ar fi trebuit să se obțină o intensificare a procesului.

CONCLUZII

Din expunerea datelor privitoare la influența unor săruri de potasiu și fier asupra intensității fotosintezei algelor *Scenedesmus acutus*, *Chlorella vulgaris* și *Chlorella pyrenoidosa*, se desprind următoarele concluzii :

1. Azotatul de potasiu și fosfatul bipotasic în soluții a căror concentrație molară a fost cuprinsă între M/60 și M/40 au manifestat o acțiune pozitivă asupra fotosintezei. Acest lucru este evident în cazul determinărilor efectuate la 5 zile de la introducerea algelor în soluții și la intensitatea luminii de 8 000 de lucși, intensitățile mai mari de lumină stingherind vizibil fotosinteza la alge.

2. Clorura de potasiu și sulfatul de potasiu au avut o acțiune mult mai slabă de stimulare a fotosintezei. În cazul acestor săruri, inhibarea procesului s-a produs încă de la concentrații mici.

3. Considerînd datele obținute din punctul de vedere al acțiunii anionilor, vedem că anionii PO_4H'' și NO_3' au favorizat procesul fotosintezei, în timp ce anionii SO_4'' și Cl' au o acțiune mai slabă de stimulare.

4. Sărurile de fier au influențat favorabil fotosinteza în soluțiile a căror concentrație a fost cuprinsă între 0,002 și 0,0002‰ și la intensități de lumină mai mari (18 000 de lucși și, respectiv, 13 000 de lucși).

5. Din datele obținute se poate constata că algele *Scenedesmus acutus* și *Chlorella pyrenoidosa* suportă mai bine supradozarea în elementele nutritive folosite decît *Chlorella vulgaris*.

6. Menținerea algelor timp mai îndelungat în soluțiile folosite a avut ca urmare o scădere vizibilă a fotosintezei. Acest lucru este valabil pentru oricare mediu nutritiv folosit.

BIBLIOGRAFIE

1. БАСЛАВСКАЯ С. С., КОБЛЕНТ О. И., МИСКЕ, УДАЛОВА Л. А. и ЧИСТЯКОВА Е. А., ДАН СССР, 1952, **82**, *5*.
2. БАСЛАВСКАЯ С.С. и КИСЛЯКОВА Т. Е., ДАН СССР, 1954, **98**, *4*.
3. БАСЛАВСКАЯ С. С., Вестник Московского Университета, 1957, *1*.
4. БАСЛАВСКАЯ С. С. и МАРКАРОВА Е. И., Физиология растений, 1959, **6**, *2*.
5. FODOR GH. și RACZ G., Revista medicală, Tg. Mureș, 1961, **7**, *3*.
6. — Revista medicală, Tg. Mureș, 1962, **8**, *1*.
7. GRINTZESCO J., *Recherches expérimentales sur la morphologie et la physiologie de Scenedesmus acutus Meyer*, Genève, 1902.
8. — *Contribution à l'étude des protococcacées. Chlorella vulgaris Beyerinck*, P. Dupont, Paris, 1903.
9. IWASAKI H. a. MATSUDAIRA C., Tohoku J. Agric. Res., 1956, **7**, *1*, 63–83.
10. — Tohoku J. Agric. Res., 1957, **8**, *1*, 47–54.
11. KENNEDY JR. S. R., Amer. J. Bot., 1940, *27*, 68–73.
12. MOYSE A., Année biologique, 1956, **32**, *3–4*.

13. MOYSE A., COUDERC D., DARRAS J. et HAUSFATER M. J., Jour. des Recherches du C.N.R.S., 1956, *35*.
14. — Jour. des Recherches du C.N.R.S., 1956, *36*.
16. NECŞOIU V., Revue de biologie, 1963, 8, *1*, 67–73.
15. PÉTERFI ŞT., Teză de doctorat, Cluj, 1937.
17. PÉTERFI ŞT., BRUGOVIETZKY E. şi NAGY TOTH FR., St. şi cerc. biol. Acad. R.P.R., Filiala Cluj, 1958, **2**.
18. PIRSON A., *Mineralstoffe und Photosynthese*, Handbuch der Pflanzenphysiologie, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1958, *4*, 355–381.
19. POP E., SĂLĂGEANU N., PÉTERFI ŞT. şi CHIRILEI H., *Manual de fiziologia plantelor*, Bucureşti, 1957, **1**.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Secţia de fiziologie vegetală.

Primită în redacţie la 24 martie 1964.

CERCETĂRI CU PRIVIRE LA MĂRIREA REZISTENŢEI FAŢĂ DE SĂRURI A UNOR PLANTE DE CULTURĂ

DE

CECILIA DJENDOV

581(05)

În lucrare sînt prezentate rezultatele obţinute în urma folosirii metodei lui G h e n k e l, în vederea măririi rezistenţei plantelor faţă de excesul de săruri din sol. S-a experimentat pe seminţe de porumb, sorg şi orez. Tratarea seminţelor cu o soluţie de SO_4Mg 0,2% a avut un efect pozitiv asupra imbibiţiei apei, energiei germinative şi creşterii plantulelor de porumb şi sorg şi negativ asupra celor de orez, în experienţele din cutii Petri. Soluţia de NaCl 3% nu a avut un efect evident asupra proceselor amintite mai sus.

Efectul pozitiv al tratamentului cu SO_4Mg este confirmat şi de creşterea în înălţime şi în greutate uscată a plantelor de porumb şi sorg cultivate în vase de vegetaţie pe sol sărăturat artificial cu SO_4Na_2. Pe solul sărăturat cu NaCl, tratarea seminţelor nu a avut nici o influenţă pozitivă.

Existenţa unor suprafeţe de teren destul de mari improprii agriculturii din cauza conţinutului ridicat în săruri, în special de clorură de sodiu şi sulfat de sodiu, a determinat pe cercetători să elaboreze mijloacele de a le face utilizabile cultivării plantelor agricole. Alături de mijloacele agrotehnice şi chimice, merită să fie luată în considerare şi metoda de mărire a rezistenţei plantelor faţă de săruri prin tratarea seminţelor de plante ce urmează a fi cultivate pe sărături cu soluţii de anumite substanţe. Această metodă elaborată de P. A. G h e n k e l (3) a dat în destul de numeroase cazuri rezultate pozitive, în sensul că plantele crescute din seminţe tratate înainte de semănat cu soluţii de săruri au dat spor de recoltă faţă de plantele provenite din seminţe netratate şi crescute pe acelaşi sol sărăturat (4), (6). Pentru mărirea rezistenţei plantelor la sărătura cu sulfaţi, G h e n k e l a ales metoda tratării seminţelor uscate cu o soluţie de SO_4Mg 0,2%, presupunînd că pătrunderea ionului sulfat în seminţe în timpul imbibiţiei provoacă blocarea acceptorilor protoplasmei care leagă ionul sulfat, astfel

că în plantele de experienţă va pătrunde o cantitate mai mică de ioni de sulfat, în comparaţie cu plantele de control, ceea ce măreşte rezistenţa plantelor tratate faţă de acţiunea toxică a ionilor de sulfat din sol.

În anul 1963 noi ne-am propus, ca experienţă preliminară, să folosim metoda lui G h e n k e l de mărire a rezistenţei plantelor faţă de excesul de săruri de clorură de sodiu şi sulfat de sodiu. Experienţele s-au efectuat în condiţii de laborator şi în vase de vegetaţie. Ca material de experienţă am folosit seminţe de porumb dublu hibrid 405, seminţe de sorg hibrid NK 210 şi seminţe de orez soiul Dungan Salî. Am determinat viteza de imbibiţie şi germinarea seminţelor, lungimea rădăciniţei şi tulpiniţei plantulelor crescute în cutii Petri pe hîrtie de filtru îmbibată cu soluţii de clorură de sodiu şi sulfat de sodiu în concentraţii de 0,05 ; 0,1 ; 0,5 ; 1,2 şi 3%. Seminţele din experienţă au fost împărţite în trei loturi : 1) seminţe netratate ; 2) seminţe tratate cu o soluţie de SO_4Mg 0,2% timp de 24 de ore şi 3) seminţe tratate cu o soluţie de NaCl 3% timp de o oră (sorg) şi o oră şi jumătate (orez şi porumb), urmată de o spălare cu apă. În vasele de vegetaţie, seminţele atît cele tratate, cît şi cele netratate au fost însămînţate pe sol sărăturat artificial cu SO_4Na în concentraţii de 0,2 şi 0,3 g de substanţă după ionul SO_4 la 100 g de sol absolut uscat ; la fel s-a procedat pentru solul sărăturat cu NaCl, substanţa calculîndu-se după ionul Cl. La plantele crescute în vasele de vegetaţie am măsurat creşterea în lungime, activitatea catalazei, intensitatea fotosintezei şi cantitatea de substanţă uscată formată.

GRADUL DE IMBIBIŢIE

Experienţele asupra imbibiţiei au fost urmărite timp de 48 de ore, măsurătorile efectuîndu-se după 2, 4, 8, 12, 24, 36 şi 48 de ore. Din lipsă de spaţiu prezentăm în tabelul nr. 1 numai valorile obţinute după 48 de ore de imbibiţie a seminţelor tratate şi netratate de porumb, sorg şi orez pe soluţii de SO_4Na_2 şi NaCl. Urmărind imbibiţia seminţelor celor trei specii, tratate şi netratate, de pe soluţiile de SO_4Na_2, constatăm în primul rînd că valorile scad pe măsură ce creşte concentraţia soluţiei. În timp ce seminţele de porumb tratate cu SO_4Mg au absorbit mai multă apă decît seminţele netratate, seminţele de sorg şi orez tratate s-au îmbibat mai puţin decît cele netratate. Din acelaşi tabel se mai vede că tratarea seminţelor cu NaCl 3% a avut un efect negativ asupra imbibiţiei seminţelor celor trei specii de plante.

GERMINAREA

După V. S. Ş a r d a k o v (12), energia germinativă poate servi ca un criteriu de apreciere a rezistenţei faţă de săruri a plantelor, în sensul că seminţele care germinează mai bine pe soluţii de săruri de diferite concentraţii sînt mai rezistente faţă de aceste săruri în sol şi în etapele ulte-

Tabelul nr. 1

Gradul de imbibiţie a seminţelor de porumb, sorg şi orez (% din greutatea proaspătă) după 48 de ore

Concentraţia soluţiilor SO_4Na_2 şi NaCl %	Planta	Seminţe puse pe SO_4Na_2		seminţe puse la NaCl	
		seminţe tratate cu SO_4Mg 0,2 %	seminţe netratate	seminţe tratate cu NaCl 3 %	seminţe netratate
0,05	porumb	45,2	40,1	41,1	43,6
	sorg	56,5	52,4	45,0	60,1
	orez	28,6	34,1	28,8	41,4
0,1	porumb	45,1	41,2	42,6	41,4
	sorg	62,6	60,4	53,2	58,0
	orez	24,6	33,2	30,4	30,0
0,5	porumb	41,1	39,5	40,7	37,8
	sorg	55,4	53,7	43,1	50,5
	orez	22,0	29,7	27,3	25,3
1	porumb	40,0	36,2	35,1	36,1
	sorg	46,5	50,0	36,5	45,2
	orez	22,2	25,6	24,9	27,8
2	porumb	34,1	33,5	31,1	32,9
	sorg	41,0	44,6	32,6	39,9
	orez	21,6	25,1	23,7	24,6
3	porumb	34,0	32,5	31,1	32,3
	sorg	39,0	41,7	29,0	37,2
	orez	22,0	25,7	19,6	23,4
Seminţe puse pe apă	porumb	43,2			
	sorg	72,2			
	orez	34,4			

rioare ale dezvoltării lor. În tabelul nr. 2 prezentăm rezultatele obţinute la germinarea seminţelor tratate şi netratate ale celor trei specii de plante.

Din acest tabel se poate observa că pe soluţia de SO_4Na_2 seminţele de porumb tratate cu SO_4Mg au germinat foarte bine chiar şi la concentra-

Tabelul nr. 2

Semințe germinate pe soluții de SO_4Na_2 și NaCl (%)

Concentrația soluțiilor SO_4Na_2 și NaCl %	Planta	Semințe germinate pe SO_4Na_2		Semințe germinate pe NaCl	
		semințe tratate cu SO_4Mg 0,2 %	semințe netratate	semințe tratate cu NaCl 3 %	semințe netratate
0,05	porumb	95	70	100	100
	sorg	87	96	95	96
	orez	100	100	100	100
0,1	porumb	100	30	100	100
	sorg	91	96	92	92
	orez	100	100	100	100
0,5	porumb	100	15	100	100
	sorg	90	96	90	91
	orez	100	100	100	100
1	porumb	95	0	100	100
	sorg	90	84	82	82
	orez	100	97	80	90
2	porumb	95	0	95	25
	sorg	87	77	48	48
	orez	90	92	0	0
3	porumb	65	0	5	0
	sorg	85	46	20	3
	orez	45	0	0	0
Semințe puse pe apă	porumb		100		
	sorg		92		
	orez		100		

țiile mari ale sării, în timp ce semințele netratate au germinat mult mai slab, iar la concentrația de 1% constatăm o inhibare totală a germinării acestor semințe. Germinarea semințelor de sorg tratate este de asemenea mai bună în comparație cu cea a semințelor netratate, în special la con-

centrațiile mai mari. La semințele de orez în majoritatea cazurilor nu se observă deosebiri între varianta tratată și cea netratată.

Pe soluția de NaCl, tratarea semințelor cu o soluție de NaCl 3% nu a avut un efect vizibil decît poate la concentrațiile de 2% și 3% în cazul semințelor de porumb și sorg.

CREȘTEREA PLANTULELOR

Creșterea rădăciniței și tulpiniței plantulelor a fost măsurată după 10 zile de la așezarea semințelor pe substrat de hîrtie de filtru îmbibat cu soluții de SO_4Na_2 și NaCl în diferite concentrații. Rezultatele măsurătorilor sînt trecute în tabelul nr. 3, din care reiese că la plantulele de porumb provenite din semințe tratate cu SO_4Mg și crescute pe soluția de SO_4Na_2 lungimea rădăciniței și tulpiniței este mult mai mare în comparație cu lungimea acestora la plantulele provenite din semințe netratate și chiar decît la plantulele provenite din semințe netratate și crescute pe apă. Deci observațiile făcute asupra germinării, unde s-a văzut clar influența pozitivă a tratării, se confirmă și în cazul creșterii plantulelor. Efectul toxic al sării apare de la concentrația de 1%.

La sorg nu se observă deosebiri evidente între creșterea plantulelor provenite din semințe tratate și cele netratate, ceea ce corespunde și cu observațiile făcute asupra germinării semințelor acestei specii. Efectul tratări iasupra creșterii plantulelor de orez pe soluția de SO_4Na_2 apare mai curînd negativ.

Pe substratul cu NaCl, creșterea plantulelor de porumb provenite din semințe tratate este mai bună decît cea a plantulelor provenite din semințe netratate. Și la sorg se poate vorbi de o oarecare influență pozitivă a tratării semințelor asupra creșterii plantulelor, dacă comparăm rezultatele cu cele obținute la creșterea plantulelor apărute din semințe netratate. La orez creșterea plantulelor este puternic frînată atît la varianta tratată, cît și la cea netratată.

CREȘTEREA PLANTELOR PE SOL SĂRĂTURAT ARTIFICIAL

În acest scop am însămînțat semințe de porumb, sorg și orez în vase de vegetație cu 10 kg de sol, care a fost sărăturat de la început cu SO_4Na_2 și NaCl în concentrații de 0,2 și 0,3%. Ca variante am ales: 1) plante crescute din semințe netratate pe sol nesărăturat; 2) plante provenite din semințe netratate și crescute pe sărături și 3) plante provenite din semințe tratate crescute pe sărătura cu SO_4Na_2 și NaCl.

Rezultatele obținute la măsurarea creșterii plantelor în lungime în decursul perioadei de vegetație sînt trecute în tabelul nr. 4, din care desprindem următoarele observații:

Plantele de porumb tratate cu SO_4Mg de pe sărătura cu SO_4Na_2 0,2 și 0,3% au crescut mai bine decît cele netratate și chiar mai bine decît cele de pe solul nesărăturat. În general, plantele atît cele tratate, cît și cele

Tabelul nr. 3

Lungimea rădăciniței și tulpiniței la plantulele de porumb, sorg și orez crescute pe SO_4Na_2 și NaCl (media a 40 de plantule în mm)

Concentrația soluțiilor SO_4Na_2 și NaCl %	Planta	Plantule crescute pe SO_4Na_2 din				Plantule crescute pe NaCl din			
		semințe tratate cu SO_4Mg		semințe netratate		semințe tratate cu NaCl		semințe netratate	
		răd.	tul.	răd.	tul.	răd.	tul.	răd.	tul.
0,05	porumb	114,6	52,0	53,2	14,6	72,0	35,9	41,7	10,5
	sorg	29,8	39,9	29,5	31,8	33,8	38,1	25,5	37,0
	orez	11,1	36,5	17,7	33,8	11,0	—	—	—
0,1	porumb	108,5	51,2	50,5	15,6	66,4	27,4	46,3	10,3
	sorg	39,3	34,0	38,0	38,5	27,7	37,6	22,2	33,5
	orez	12,1	37,0	27,7	33,4	8,7	36,2	12,3	35,0
0,5	porumb	73,0	33,1	37,0	7,5	40,2	10,5	24,1	5,5
	sorg	39,3	39,9	34,9	37,4	25,5	27,9	30,1	37,9
	orez	10,7	35,8	32,5	27,0	39,7	22,8	20,0	26,4
1	porumb	54,6	31,1	27,6	3,3	20,7	3,0	24,3	5,8
	sorg	35,3	31,6	46,7	25,1	14,7	18,2	9,8	17,5
	orez	2,7	27,6	18,8	21,8	18,0	11,0	10,8	12,8
2	porumb	31,1	4,4	14,1	—	6,7	—	3,6	—
	sorg	11,8	14,8	16,9	15,1	2,0	4,0	1,0	3,0
	orez	5,3	11,0	5,6	8,3	—	—	—	—
3	porumb	20,4	—	8,1	—	—	—	—	—
	sorg	8,4	3,2	6,7	3,3	—	3,0	1,0	—
	orez	3,0	—	4,0	—	—	—	—	—
Plantule crescute pe apă	porumb				59,7	18,4			
	sorg				16,6	33,7			
	orez				19,1	33,1			

Tabelul nr. 4

Lungimea plantelor de porumb, sorg și orez crescute în vase de vegetație (cm)

Planta	Semințe netratate pe sol nesărăturat	Plante crescute pe sol cu SO_4Na_2 0,2 %			Plante crescute pe sol cu SO_4Na_2 0,3 %			Plante crescute pe sol cu NaCl 0,2 %			Plante crescute pe sol cu NaCl 0,3 %		
		semințe netratate	semințe tratate cu SO_4Mg	semințe tratate cu NaCl	semințe netratate	semințe tratate cu SO_4Mg	semințe tratate cu NaCl	semințe netratate	semințe tratate cu SO_4Mg	semințe tratate cu NaCl	semințe netratate	semințe tratate cu SO_4Mg	semințe tratate cu NaCl
Porumb	87,5	104,5	118	95	114	131	95	76	66,6	74	—	—	—
Sorg	55,9	79,1	85	86,5	72,5	73,6	73,5	53	49	46,7	—	—	—
Orez	55,0	50,0	46	56	52	46	58	—	—	—	—	—	—

Tabelul nr. 5

Greutatea uscată (g) a plantelor de porumb, sorg și orez (greutatea la o plantă)

Planta	Plante crescute pe sol nesărăturat din semințe netratate	Plante crescute pe sol cu SO_4Na_2 0,2 %			Plante crescute pe sol cu SO_4Na_2 0,3 %			Plante crescute pe sol cu NaCl 0,2 %			Plante crescute pe sol cu NaCl 0,3 %		
		semințe netratate	semințe tratate cu SO_4Mg	semințe tratate cu NaCl	semințe netratate	semințe tratate cu SO_4Mg	semințe tratate cu NaCl	semințe netratate	semințe tratate cu SO_4Mg	semințe tratate cu NaCl	semințe netratate	semințe tratate cu SO_4Mg	semințe tratate cu NaCl
Porumb	21,5	28,7	31,6	23,0	30,3	29,0	24,1	15,8	20,4	15,4	—	—	—
Sorg	17,1	24,1	27,6	27,2	27,3	28,2	20,9	12,1	14,6	10,7	11,2	—	—
Orez	2,64	2,47	2,32	3,61	2,62	2,16	3,17	—	—	—	—	—	—

netratate au fost stimulate în creştere de prezenţa în sol a sării de SO_4Na_2. Şi pentru sorgul crescut pe sol cu SO_4Na_2 putem face aceleaşi aprecieri ca şi la porumb. Aici şi varianta tratată cu NaCl şi crescută pe sol sărăturat cu SO_4Na_2 a crescut bine în comparaţie cu plantele crescute pe sol nesărăturat. La orez efectul tratării seminţelor cu SO_4Mg 0,2% a avut o influenţă negativă asupra creşterii plantelor.

Pe solul sărăturat cu NaCl constatăm în primul rînd o puternică inhibare a creşterii plantelor în toate variantele de experienţă. Efectul tratării cu NaCl 3% a dat în general rezultate negative. La concentraţia de 0,3% NaCl plantele au pierit încă în faza de creştere. Această situaţie o găsim şi în cazul porumbului şi în cazul sorgului. Plantele de orez s-au dovedit şi mai sensibile faţă de sărăturarea solului cu NaCl, sărăturare care a avut un efect toxic foarte pronunţat şi a provocat în cele din urmă pieirea tuturor plantelor după o vegetaţie foarte slabă. Aceste rezultate confirmă pe cele obţinute de V. P e t r e a (7) la mazăre şi lucernă albastră, folosind aceeaşi metodă a lui G h e n k e l.

GREUTATEA USCATĂ A PLANTELOR

La sfîrşitul experienţei plantele au fost scoase din vasele de vegetaţie şi uscate, după care s-au cîntărit pentru a afla cantitatea de substanţă uscată formată în decursul perioadei de vegetaţie. În tabelul nr. 5 sînt înscrise rezultatele obţinute. Greutatea uscată a plantelor de porumb tratate cu SO_4Mg şi crescute pe sol sărăturat cu SO_4Na_2 0,2 şi 0,3% este mai mare decît a plantelor netratate şi a plantelor de pe solul nesărăturat. Aceasta denotă efectul pozitiv al tratamentului, fapt confirmat şi de celelalte măsurători prezentate anterior. Acelaşi tablou ni se prezintă şi în cazul sorgului. La orez constatăm că tratamentul cu SO_4Mg are un efect negativ asupra acumulării de substanţă uscată totală. De pe solul sărăturat cu NaCl nu am putut recolta decît plante de porumb şi sorg. Din tabel se vede că efectul tratamentului cu NaCl 3% nu are o influenţă pozitivă asupra acumulării de substanţă uscată, fapt confirmat şi de observaţiile precedente cu privire la creşterea în lungime.

FOTOSINTEZA

Intensitatea fotosintezei a fost determinată cu aparatul Warburg, folosindu-ne de metoda descrisă de N. S ă l ă g e a n u (9). Tabelul nr. 6 cuprinde valorile medii ale mai multor determinări efectuate în decursul perioadei de vegetaţie. Din tabel se desprinde faptul că pe sărătura cu 0,2 şi 0,3% SO_4Na_2 plantele de porumb şi sorg, atît cele tratate, cît şi cele netratate, au avut o fotosinteză ceva mai intensă decît plantele de pe solul nesărăturat cu excepţia variantei netratate de pe solul cu SO_4Na_2 0,3%. La orez valorile fotosintezei plantelor de pe sărături sînt mai mici decît la plantele de pe solul nesărăturat. Fotosinteza plantelor de porumb şi sorg crescute pe sol sărăturat cu NaCl este mai scăzută decît a plantelor

Tabelul nr. 6

Intensitatea fotosintezei la porumb, sorg şi orez (cm^3 O_2/dm^2/oră)

Planta	Plante crescute pe sol nesărăturat din seminţe netratate	Plante crescute pe sol cu SO_4Na_2 0,2%			Plante crescute pe sol cu SO_4Na_2 0,3%			Plante crescute pe sol cu NaCl 0,2%			Plante crescute pe sol cu NaCl 0,3%		
		seminţe netratate	seminţe tratate cu SO_4Mg	seminţe tratate cu NaCl	seminţe netratate	seminţe tratate cu SO_4Mg	seminţe tratate cu NaCl	seminţe netratate	seminţe tratate cu SO_4Mg	seminţe tratate cu NaCl	seminţe netratate	seminţe tratate cu SO_4Mg	seminţe tratate cu NaCl
Porumb	6,89	8,15	7,31	8,29	4,28	8,48	7,81	3,96	1,86	4,07	2,77	1,12	0,92
Sorg	6,87	9,25	7,58	8,59	6,54	9,73	5,88	8,12	4,80	4,34	—	—	4,01
Orez	17,9	12,8	12,4	15,7	13,2	11,5	15,0	—	—	—	—	—	—

Tabelul nr. 7

Activitatea catalazei la frunze de porumb, sorg şi orez (cm_3 O_2/1 g de substanţă proaspătă / 3 min)

Planta	Plante crescute pe sol nesărăturat din seminţe netratate	Plante crescute pe sol cu SO_4Na_2 0,2%			Plante crescute pe sol cu SO_4Na_2 0,3%			Plante crescute pe sol cu NaCl 0,2%			Plante crescute pe sol cu NaCl 0,3%		
		seminţe netratate	seminţe tratate cu SO_4Mg	seminţe tratate cu NaCl	seminţe netratate	seminţe tratate cu SO_4Mg	seminţe tratate cu NaCl	seminţe netratate	seminţe tratate cu SO_4Mg	seminţe tratate cu NaCl	seminţe netratate	seminţe tratate cu SO_4Mg	seminţe tratate cu NaCl
Porumb	26,9	21,1	34,6	35,7	25,3	22,9	26,6	43,5	39,4	50,6	28,2	—	—
Sorg	27,4	27,0	29,1	29,0	29,0	34,8	33,7	39,6	37,3	36,1	—	—	—
Orez	36,0	36,5	38,7	38,0	42,3	40,1	42,2	41,7	—	—	—	—	—

de pe solul nesărăturat. Aceste rezultate confirmă pe cele găsite de A. M. Alexeev (1) la grîu şi de A. V. Blagovescenski şi S. S. Baslavskaia (2) la cartofi.

ACTIVITATEA CATALAZEI

Această enzimă se pare că are în plantă şi o acţiune de protecţie asupra acesteia, în sensul că apără celulele de efectul toxic al perhidrolului, care se formează în procesul metabolic din plante (5). S-a constatat de către unii cercetători (8), (10), (12) că activitatea acestei enzime este mai mare la plantele de pe sărături, constatare pe care am făcut-o şi noi la plantele din experienţa noastră. Din tabelul nr. 7 se vede că activitatea catalazei este mai mare la plantele de pe sărături şi în special la cele de pe sărătura cu NaCl. Nu putem face aprecieri distincte între variantele tratate şi cele netratate la toate cele trei specii de plante cercetate.

CONCLUZII

1. Tratarea seminţelor de porumb cu SO_4Mg a avut un efect pozitiv asupra imbibiţiei apei din soluţiile de SO_4Na_2, iar asupra seminţelor de sorg şi orez o acţiune negativă. Tratarea seminţelor cu NaCl 3% a avut un efect negativ asupra imbibiţiei la toate cele trei specii de plante.

2. Tratarea seminţelor cu soluţia de SO_4Mg a avut un efect pozitiv asupra energiei germinative, iar tratarea cu NaCl 3% nu a avut aproape nici o influenţă.

3. Efectul tratării seminţelor cu SO_4Mg se manifestă pozitiv asupra creşterii plantulelor de porumb şi negativ asupra celor de orez. Plantulele de sorg nu reacţionează evident la tratament. Plantulele de porumb provenite din seminţe tratate cu NaCl 3% cresc destul de bine, iar la sorg şi orez efectul este foarte slab.

4. În ceea ce priveşte creşterea plantelor pe sol sărăturat artificial în vase de vegetaţie se poate spune că cele de porumb şi sorg provenite din seminţe tratate cu SO_4Mg 0,2% înainte de semănat au crescut mai bine decît plantele provenite din seminţe netratate, excepţie făcînd plantele de orez. Pe sărătura cu NaCl efectul tratamentului cu NaCl 3% a fost negativ asupra tuturor plantelor din experienţă.

5. Efectul pozitiv al tratamentului cu SO_4Mg 0,2% este confirmat şi de creşterea în greutate uscată a plantelor de porumb şi sorg. La plantele de orez nu se observă acest efect. Pe solul sărăturat cu NaCl tratarea seminţelor cu NaCl 3% înainte de semănat nu a avut nici o influenţă asupra acumulării de substanţă uscată.

6. Valorile fotosintezei obţinute sînt mai mari atît la plantele provenite din seminţe tratate, cît şi netratate decît la plantele de pe solul nesărăturat, în afară de orez, unde valorile sînt mai mici. Plantele de pe sărătura cu NaCl fotosintetizează mai slab decît cele de pe solul nesărăturat.

7. Activitatea catalazei este mai mare la plantele de pe sărături şi în special la cele de pe sărătura cu NaCl.

BIBLIOGRAFIE

1. АЛЕКСЕЕВ А. М., *Влияние засоления почвы на процесс фотосинтеза у пщеницы*, Тезис докладов совещания по физиологии растений, Москва, 1940.
2. БЛАГОВЕЩЕНСКИ А. В. и БАСЛАВСКАЯ С. С., Бюл. Моск. об-ва испыт. природы отд. биол., 1936, **14**, *6*.
3. ГЕНКЕЛ П. А., Извест. Акад. наук СССР, биол., 1960, *4*.
4. КОВАЛЬСКАЯ Е. М., Физиол. раст., 1958, **5**, *5*.
5. МИХЛИН Д. М., *Оксидазы и каталаза*, Сб. ,,Ферменты'', Изд. Акад. наук СССР, Москва, 1940.
6. МУРАДОВА Н. Д., *Физиология хлопчатника на разных типах засоления в условиях Азербайджана*, Автореф. канд. дисс., Кировабад, 1959.
7. PETREA V., *Despre rezistenţa plantelor la săruri*, Teză de disertaţie, Bucureşti, 1956.
8. ПОКРОВСКАЯ Е. И., Физиол. раст., 1958, **5**, *3*.
9. SĂLĂGEANU N., Revue de biologie, 1962, **7**, *2*, 181–192.
10. СТРОГОНОВ В. П., *Физиологические основы солеустойчивости растений*, Изд. Акад. наук СССР, Москва, 1962.
11. ШАХОВ А. А., *Солеустойчивость растений*, Москва, 1956.
12. ШАРДАКОВ В. С., Записки Тадж. с-х. ин-та, Душамбе, 1948, *1*.

Institutul de biologie ,,Traian Săvulescu,''
Secţia de fiziologie vegetală.

Primită în redacţie la 27 mai 1964.

UNELE ASPECTE MORFOLOGICE ŞI BIOLOGICE ALE GERMINAŢIEI CLAMIDOSPORILOR LA USTILAGINALE

DE

ACADEMICIAN ALICE SĂVULESCU, D. BECERESCU şi LUCREŢIA DUMITRAŞ

581(05)

În lucrare se prezintă comparativ rezultatele obţinute cu privire la modificările morfocitologice, din timpul germinaţiei şi fazele ulterioare, produse la clamidosporii unor specii de *Tilletia* şi *Ustilago*. Rezultatele se referă la influenţa diferiţilor factori (substrat de germinaţie, temperatură, pH, aerisire, umiditate, lumină, radiaţii ionizante, provenienţa şi vîrsta clamidosporilor) asupra germinaţiei clamidosporilor de la fiecare din speciile studiate.

Se ajunge la concluzia că, dintre numeroasele criterii folosite la caracterizarea multilaterală a diferitelor specii de ustilaginale, germinaţia clamidosporilor constituie un criteriu deosebit de important din punct de vedere biologic şi sistematic.

Cunoaşterea biologiei ustilaginalelor — ciuperci parazite care produc tăciunele şi mălura la diferite plante — a format şi formează şi în prezent obiectivul a numeroase cercetări. În cadrul acestor cercetări, un loc principal este ocupat de lucrările cu privire la morfologia, fiziologia şi ontogenia organelor de fructificaţie — clamidosporii.

Pînă în prezent, la numeroase specii de ustilaginale se cunosc atît morfologia clamidosporilor, cît şi modificările morfocitologice suferite de aceştia în timpul germinaţiei şi în fazele ulterioare. Mai sînt însă unele specii, relativ recent semnalate de pe plantele cultivate, la care indicaţiile de acest fel sînt puţine sau chiar lipsesc. Printre aceste specii se numără şi ciupercile *Ustilago nigra* Tapke, *Tilletia nanifica* (Wagner) Săvul. (= *T. contraversa* Kühn) şi *T. pančičii* Bub. et Ranoj.

În cadrul unor cercetări de ansamblu asupra ciupercilor din grupul ustilaginale, care se desfăşoară în cadrul secţiei noastre, s-au obţinut o

serie de rezultate importante cu privire la unele aspecte morfologice şi biologice ale germinaţiei clamidosporilor. În cele ce urmează prezentăm în mod comparativ o parte din rezultatele privitoare la condiţiile care influenţează germinaţia şi schimbările morfologice ale clamidosporilor de la cîteva specii de *Ustilago* şi *Tilletia*.

FACTORII CARE INFLUENŢEAZĂ GERMINAŢIA CLAMIDOSPORILOR

a. *Mediul de cultură artificial* are o deosebită importanţă în procesul de germinaţie a clamidosporilor de la speciile de *Ustilago* şi *Tilletia* (2), (4), (8), (15). Astfel, în timp ce clamidosporii speciilor de *Ustilago* germinează uşor în apă sau pe alte medii lichide sau solide, clamidosporii speciilor de *Tilletia* nu germinează de loc pe medii lichide şi prezintă deosebiri mari în cazul germinaţiei pe diferite medii solide. La aceeaşi concluzie au ajuns şi G. Gassner şi E. Niemann (7).

Procentele cele mai mari de germinaţie în cazul speciilor de *Ustilago* au fost obţinute numai pe următoarele medii solide: extract de malţ, extract de spice agarizat, extract de cartof cu agar şi glucoză. Pe acelaşi mediu nutritiv clamidosporii speciilor *U. tritici* (Pers.) Jens. şi *U. nuda* (Jens.) Rostrup germinează în general într-un procent mai mic decît clamidosporii speciilor *U. nigra* Tapke şi *U. hordei* (Pers.) Lagerh.

În cazul speciilor de *Tilletia* s-a constatat că toate mediile de cultură sărace în substanţe nutritive (mediu de agar 2% cu apă şi mediul de pămînt Winkelmann) sînt favorabile germinaţiei clamidosporilor, pe cînd cele bogate în glucide inhibează germinaţia. Mediul de pămînt Winkelmann s-a dovedit ca deosebit de favorabil pentru germinaţia clamidosporilor de la specia *T. nanifica* (Wagn.) Săvul. De asemenea pentru germinaţia speciei *T. nanifica* (Wagner) Săvul. s-au dovedit favorabile şi mediile cu săruri de calciu (azotat sau clorură de calciu).

În ceea ce priveşte viteza de germinaţie, pe majoritatea mediilor folosite, clamidosporii speciilor de *Ustilago* încep să germineze după primele 3 ore de la însămînţare; germinaţia în masă a clamidosporilor se produce după 10–30 de ore şi se încheie după 48 de ore.

La speciile de *Tilletia* cercetate, germinaţia clamidosporilor are loc la un interval de $3^1/_2$–5 zile de la însămînţare pe mediu. În această privinţă excepţie fac speciile *T. pančičii* Bub. et Ranoj. şi *T. nanifica* (Wagn.) Săvul., care germinează după un timp mai îndelungat (4–5 săptămîni).

b. *Temperatura* este unul dintre cei mai importanţi factori externi care influenţează germinaţia clamidosporilor de la speciile de *Ustilago* şi *Tilletia*. Influenţa acesteia se manifestă atît prin numărul diferit de clamidospori germinaţi, cît şi prin mărimea intervalului de timp necesar pentru producerea germinaţiei; la unele specii de ustilaginale temperatura condiţionează chiar tipul de germinaţie al clamidosporilor.

Din cercetările executate (2), (4) rezultă că la speciile de *Ustilago*, parazite pe grîu şi orz (fig. 1), constantele termice sînt foarte apropiate sau chiar identice: temperatura minimă 5°C; temperatura optimă 18 – 25°C; temperatura maximă 35°C. O comportare asemănătoare (8) se constată şi între speciile de *Tilletia* (fig. 2), la care constantele termice sînt: minimum 3–5°C; optimum 18–20°C şi maximum 26–28°C. Fac excepţie numai speciile *Tilletia nanifica* (Wagn.) Săvul. şi *T. pančičii* Bub. et Ranoj., la care constantele termice sînt diferite (minimum 2–3°C; optimum 5–7°C; maximum 10–12°C) şi constituie unul dintre criteriile importante de deosebire ale acestora de celelalte specii de *Tilletia*.

Privind în ansamblu valorile constantelor termice, rezultă că la speciile de *Tilletia* există o variaţie mai mare a acestora, comparativ cu speciile de *Ustilago*. Se remarcă în acelaşi timp faptul că valorile corespunzătoare constantelor termice de la speciile de *Tilletia* sînt în general mai mici decît cele de la speciile de *Ustilago*. Aceasta ne poate conduce la concluzia că speciile de *Tilletia* sînt mai bine individualizate între ele decît speciile de *Ustilago*, fapt care ar putea servi la unele studii filogenetice.

Deosebirile care există între aceste grupuri de ustilaginale, precum şi între speciile din fiecare grup, trebuie puse în legătură cu procesul de infecţie, una dintre cele mai importante etape din desfăşurarea ciclului lor biologic.

Viteza de germinaţie nu este aceeaşi la toate temperaturile. Astfel, în timp ce la temperatura minimă clamidosporii speciilor de *Ustilago* încep să germineze după 6–7 ore de la însămînţare la temperatura optimă germinarea acestora se produce chiar numai după 3 ore.

Temperaturile situate sub limita minimă de germinaţie acţionează asupra clamidosporilor speciilor de *Ustilago* ca temperaturi de inhibiţie şi nu ca temperaturi ce ar provoca pierderea capacităţii germinative (2), (4). Temperaturile situate deasupra limitei maxime de germinaţie au o influenţă negativă asupra viabilităţii clamidosporilor speciilor de *Ustilago*.

c. *Umiditatea* este o condiţie importantă pentru germinaţia clamidosporilor celor patru specii de *Ustilago*. Într-o atmosferă uscată sau chiar saturată cu vapori de apă, clamidosporii nu germinează în general. Pe medii de cultură care conţin apă mai puţină, avînd o cantitate mai mare de agar-agar, clamidosporii pot să germineze, însă dau naştere la promicelii scurte, groase şi nu produc bazidiospori.

Pe medii lichide, în picătură suspendată în celule van Tieghem, germinează numai clamidosporii situaţi la suprafaţa picăturii, nu şi cei cufundaţi în lichid. Acest fapt duce la concluzia că în natură clamidosporii unora dintre speciile de *Ustilago* nu germinează după o ploaie abundentă, cînd între plevele spicului se strînge multă apă.

d. *Aerisirea* este de asemenea o condiţie necesară pentru germinaţia clamidosporilor de la speciile de *Ustilago şi Tilletia*. G. Gassner (6) şi H. Rabien (13) au constatat că clamidosporii de *Tilletia*, însămînţaţi pe mediu şi în curent de aer, germinează mai repede şi într-un procent mai mare decît cei aşezaţi sub un clopot de sticlă. A. Hulea (8), în cadrul unei experienţe asemănătoare, folosind clamidospori de la speciile *T. foetida* (Wallr.) Liro, *T. triticoides* Săvul. şi *T. intermedia* (Gassner) Săvul., a obţinut procente mari de germinaţie în vasele supuse ventilaţiei şi numai cîţiva clamidospori germinaţi în vasele puse sub clopot.

e. *pH-ul mediului de cultură* (fig. 3 şi 4) la care are loc germinaţia clamidosporilor de *Ustilago* şi *Tilletia* este cuprins între limite foarte largi

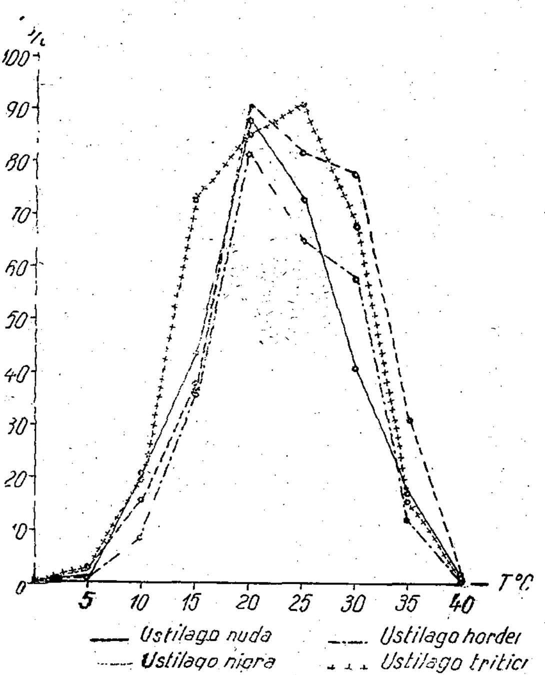


Fig. 1. — Curbele germinației clamidosporilor speciilor de *Ustilago* la diferite temperaturi.

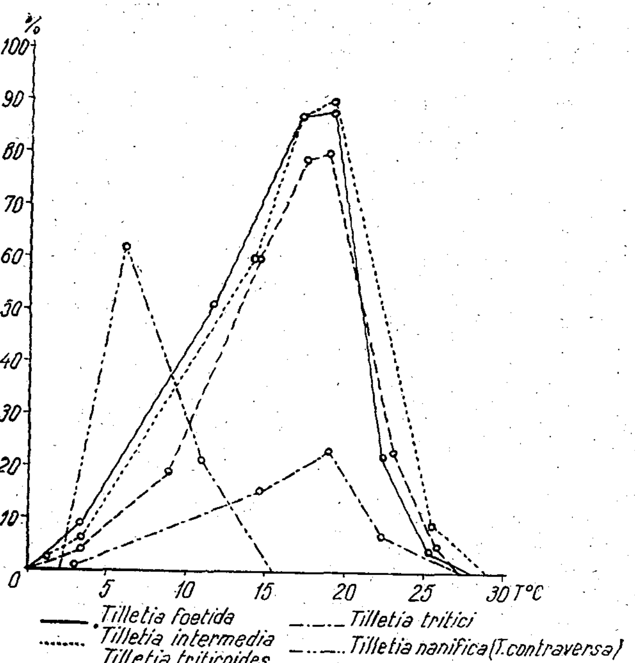


Fig. 2. — Curbele germinației clamidosporilor speciilor de *Tilletia* la diferite temperaturi.

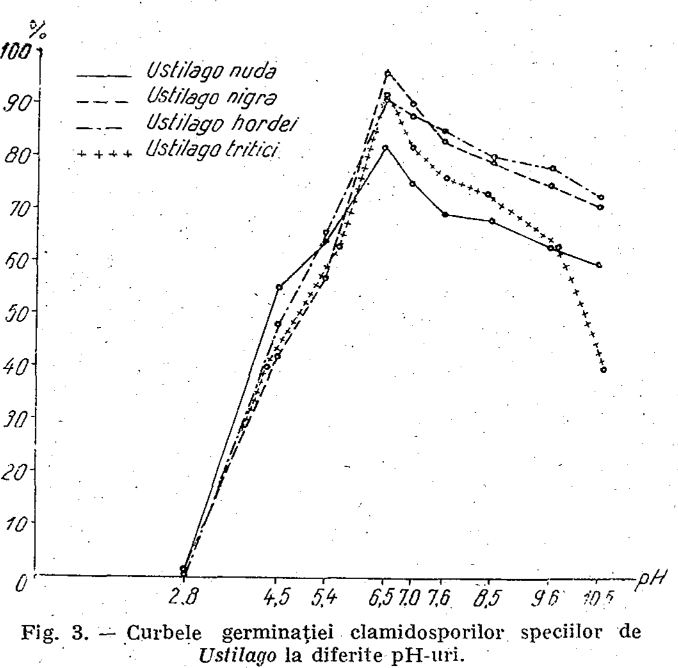


Fig. 3. — Curbele germinației clamidosporilor speciilor de *Ustilago* la diferite pH-uri.

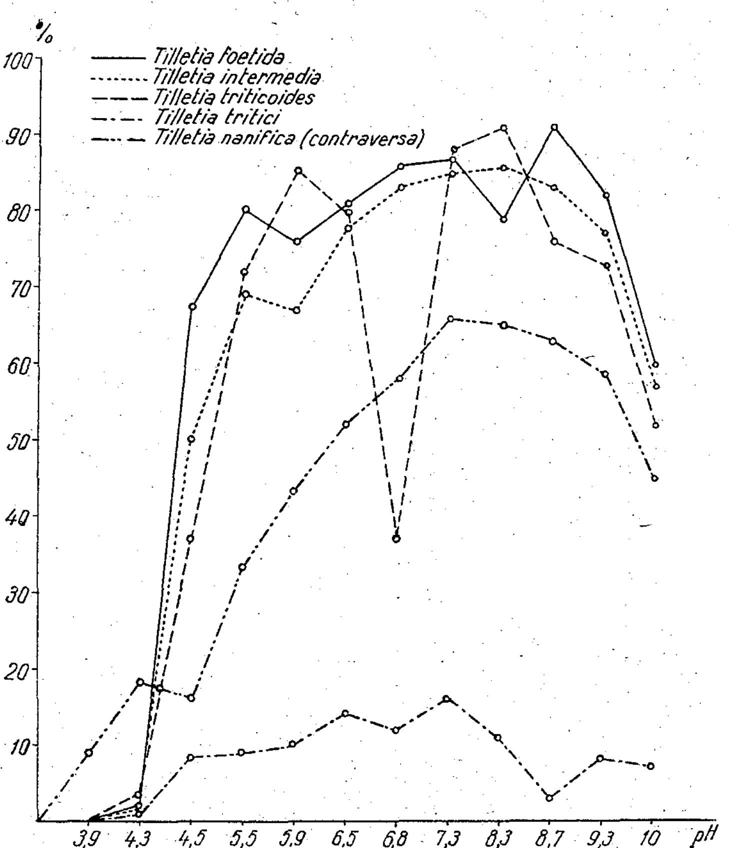


Fig. 4. — Curbele germinației clamidosporilor speciilor de *Tilletia* la diferite pH-uri.

(2—10); optimul de germinaţie este situat între 6 şi 9. În cazul speciei *T. nanifica* (Wagn.) Săvul., curba realizată este mai atenuată, deoarece în general această ciupercă germinează în proporţie mai redusă.

f. *Lumina* nu are un rol important în procesul de germinaţie a clamidosporilor de la speciile de *Ustilago* şi *Tilletia*. Face excepţie specia *T. nanifica* (Wagn.) Săvul., la care lumina are un rol deosebit în germinaţia clamidosporilor. Dacă şi celelalte condiţii sînt optime, după o expunere de 2—3 săptămîni la lumină germinaţia clamidosporilor se produce în procent ridicat. La întuneric clamidosporii acestei ciuperci nu germinează, spre deosebire de celelalte specii de *Tilletia* parazite pe grîu, la care clamidosporii pot germina la fel de bine atît la întuneric, cît şi la lumină (7), (9).

Prezenţa substanţelor stimulatoare de creştere în mediul de cultură nu poate înlocui acţiunea pe care o are lumina asupra germinaţiei clamidosporilor de la această specie. Totuşi, E. Niemann (9) arată că a obţinut rezultate bune, înlocuind acţiunea luminii prin unele soluţii chimice (MnO_4K).

g. *Radiaţiile* au o influenţă deosebită asupra germinaţiei clamidosporilor de la speciile de *Ustilago* şi *Tilletia*.

Din cercetările făcute de A. Săvulescu şi D. Becerescu (14), (15) rezultă că clamidosporii acestor specii sînt foarte rezistenţi la doze mari de iradiaţii (fig. 5). O influenţă mai puternică asupra germinaţiei clamidosporilor se observă la doze mai mari de 100 000 r. La aceleaşi doze de iradieri, razele γ reduc în mai mică măsură procentele de germinaţie decît razele X.

Speciile de *Ustilago* sînt mult mai rezistente la iradiaţii decît cele de *Tilletia*, iar în interiorul genurilor comportarea fiecărei specii de *Tilletia* este constantă, distinctă. *U. nigra* Tapke şi *T. nanifica* (Wagner) Săvul. apar ca speciile cele mai rezistente la iradieri cu raze X şi γ.

Sub influenţa radiaţiilor la speciile de *Tilletia*, tipul de germinaţie al clamidosporilor nu este afectat, ceea ce constituie încă un element în plus pentru individualizarea acestora. Modificări importante ale tipului de germinaţie se constată însă la speciile de *Ustilago*, care prezintă tipul de germinaţie bazidiosporifer (*U. nigra* Tapke şi *U. hordei* (Pers.) Lagerh.).

La aceste specii promiceliile formate în urma germinării clamidosporilor iradiaţi, se alungesc, iar formarea bazidiosporilor este inhibată, din celulele promiceliului luînd naştere hife miceliene, într-un mod asemănător ca la specia *U. nuda* (Jens.) Rostrup.

Comportarea diferită faţă de iradieri poate constitui pentru genurile *Ustilago* şi *Tilletia* şi chiar pentru speciile din interiorul fiecărui gen un criteriu sistematic de separare care se poate alătura celorlalte caractere morfologice şi biologice distincte.

h. *Vîrsta şi longevitatea* clamidosporilor au o deosebită importanţă pentru procesul de germinaţie al acestora, influenţîndu-l prin perioada de postmaturaţie şi durata păstrării viabilităţii. Clamidosporii celor patru specii de *Ustilago* pot germina îndată după formarea lor, fără a se fi constatat în lucrările noastre (2), (4) o întîrziere a germinaţiei, atribuită de unii cercetători (11) neajungerii la maturitate fiziologică.

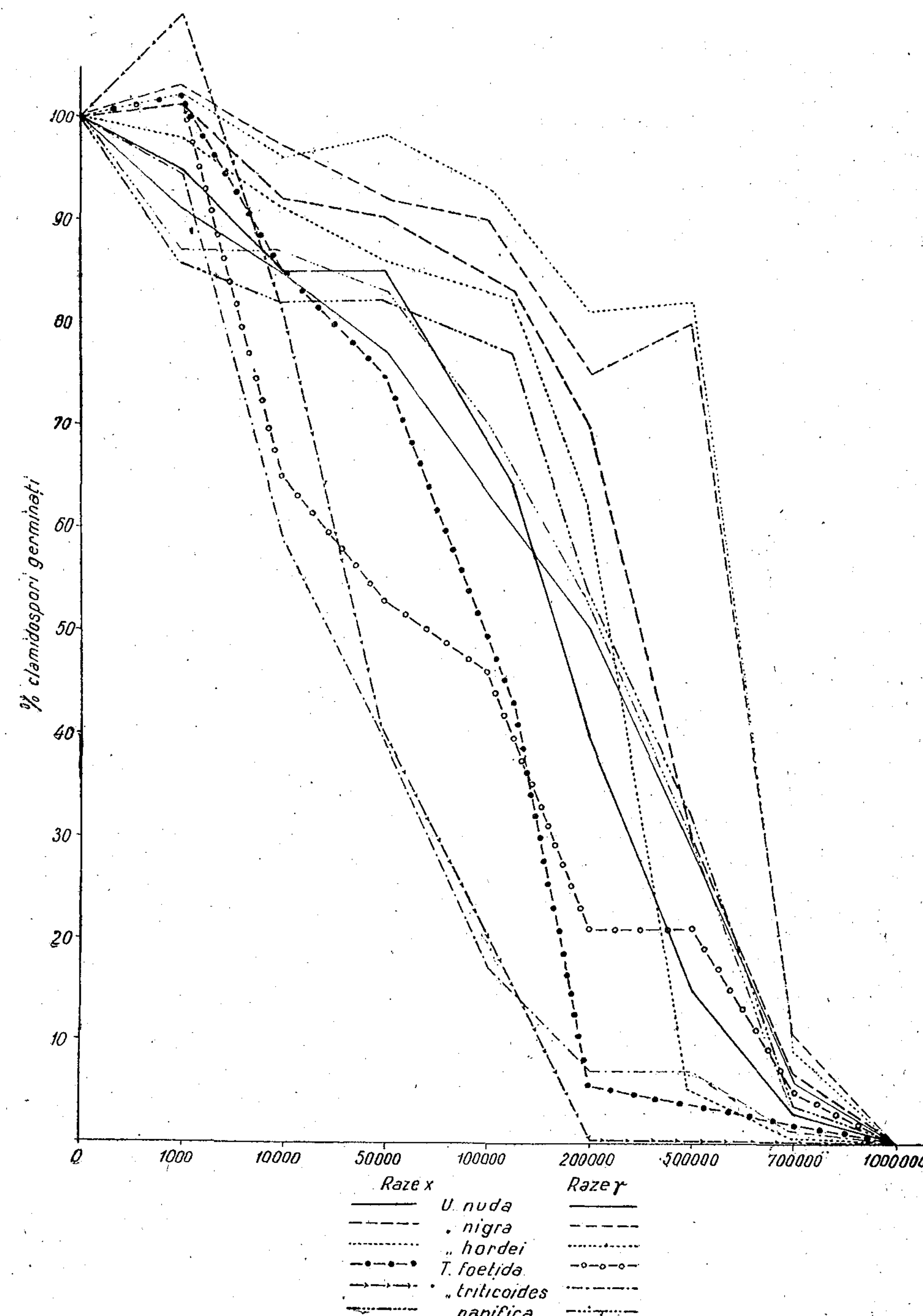


Fig. 5. — Curbele germinaţiei clamidosporilor iradieţi de la speciile de *Ustilago* şi *Tilletia*.

Păstrarea facultăţii germinative a clamidosporilor este însă diferită de la o specie de *Ustilago* la alta, constituind o însuşire caracteristică cel puţin pentru unele dintre aceste specii.

În condiţiile de uscăciune şi temperaturi ridicate, existente în ţara noastră după seceriş, facultatea germinativă a clamidosporilor de la speciile *U. tritici* (Pers.) Jens. şi *U. nuda* (Jens.) Rostrup scade treptat după punerea lor în libertate şi de obicei se pierde complet pînă la sfîrşitul anului în care s-au format spicele tăciunate (fig. 6). Dacă clamidosporii acestor

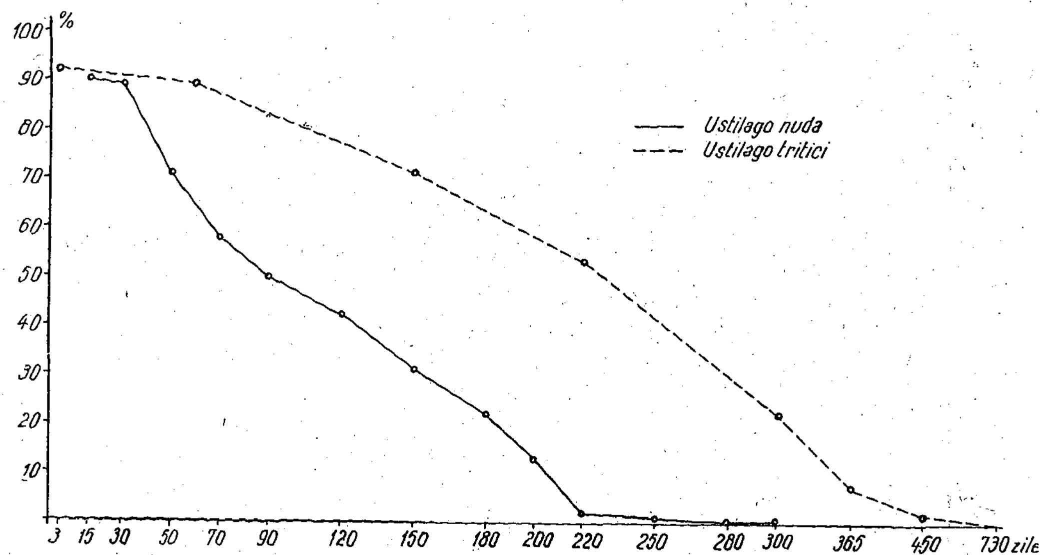


Fig. 6. — Curbele germinaţiei clamidosporilor speciilor de *Ustilago* la diferite intervale de timp.

specii sînt păstraţi la temperatura de 2—6°C, facultatea germinativă a acestora scade după 300 de zile numai cu aproximativ 20%.

La speciile *U. nigra* Tapke şi *U. hordei* (Pers.) Lagerh., facultatea germinativă se poate menţine însă nealterată timp de 3—4 ani.

În cazul speciilor de *Tilletia*, clamidosporii îşi pierd destul de încet facultatea germinativă. Astfel unii cercetători ca G. W. Fischer (5), H. Rabien (13), S. Novak (10) au obţinut germinaţia clamidosporilor vechi de 2 pînă la 25 de ani.

Într-o experienţă efectuată la Secţia de fitopatologie şi microbiologie [1] s-a constatat că în cazul speciei *T. nanifica* (Wagn.) Săvul. puterea de germinaţie a clamidosporilor practic nu se modifică după 2 ani de păstrare în laborator (în condiţii de temperatură moderată şi atmosferă uscată). Din analizele efectuate pe material din herbar a reieşit că sporii

[1] Lia Vasiliu, *Studiu biologic asupra ciupercii Tilletia nanifica (Wagn.) Săvul. care provoacă mălura pitică a grîului* (teză de disertaţie — în manuscris).

aceleiaşi specii de *Tilletia*, vechi de 4—6 ani, au germinat pe mediu de agar 2% cu apă, după 8 săptămîni, în proporţie de 16—47%.

După părerea mai multor autori (1), (3), clamidosporii speciei *T. nanifica* (Wagn.) Săvul. îşi păstrează viabilitatea în sol timp de mai mulţi ani. O confirmare a acestei păreri rezultă şi dintr-o experienţă efectuată recent de unii dintre noi. Pe un teren infectat artificial, de pe care ulterior secerişului s-au îndepărtat anual resturile de plante bolnave, s-au obţinut 27,3% infecţii, după 3 ani de cultivare cu soiul sensibil Triumph.

MORFOCITOLOGIA GERMINAŢIEI

Modul de germinare tipic la clamidosporii speciilor de *Ustilago* şi *Tilletia* este următorul : prin crăparea exosporului sau printr-un fel de por al clamidosporului îşi face apariţia promiceliul (epibasidia), de formă cilindrică. Nucleul diploid al clamidosporului se divide fie în interiorul acestuia, fie în tubul promicelian, format în urma germinaţiei. După diviziunea nucleului, promiceliul de la speciile de *Ustilago* se împarte în 3—4 celule uninucleate, celula bazală rămînînd frecvent închisă în clamidospor (2), (4), (17), (18); la speciile de *Tilletia* promiceliul nu se mai împarte în celule, iar în tubul promicelian (metabasidie) continuu se formează un număr de 8—16 nuclei haploizi (8), (16).

Pe aceste promicelii în cazul speciilor *U. tritici* (Pers.) Jens. şi *U. nuda* (Jens.) Rostrup se formează hife miceliene cu celule uninucleate (fig. 7); în cazul speciilor *U. hordei* (Pers.) Lagerh. şi *U. nigra* Tapke, la fiecare celulă a promiceliilor, pe sterigme scurte, apar bazidiospori (sporedii) elipsoidali, unicelulari, uninucleaţi, dispuşi lateral şi terminal. Bazidiosporii prin înmugurire produc blastospori (fig. 8 şi 9).

La speciile *U. tritici* (Pers.) Jens. şi *U. nuda* (Jens.) Rostrup hifele miceliene se pot copula fie între ele, fie cu hifele de la alţi clamidospori germinaţi, sau nucleul unei celule a promiceliului trece direct sau uneori printr-un tub de copulare într-o altă celulă a promiceliului. La speciile *U. nigra* şi *U. hordei* bazidiosporii sau blastosporii se pot copula între ei, rezultînd atît în primul caz, cît şi în cel de-al doilea un miceliu binucleat (dicariotic).

În cazul speciilor de *Tilletia*, la capătul liber al epibazidiei (metabazidiei) se formează un număr variabil de mici protuberanţe, pe care se formează bazidiospori uninucleaţi (sporedii primare). Aceşti bazidiospori se unesc doi cîte doi printr-un filament transversal, luînd forma literei H (fig. 10). De obicei, pe unul dintre bazidiosporii copulaţi apare o mică formaţiune conică pe care sînt dispuse sporediile secundare (conidii) de forma unei secere, care la maturitate sînt azvîrlite la o oarecare distanţă. După ce au căzut pe mediu, aceste sporedii germinează, dînd naştere unui filament subţire, care se alungeşte şi se ramifică la suprafaţa mediului. Pe acest filament apar din loc în loc alte formaţiuni conice, la vîrful cărora se formează alte sporedii, terţiare, asemănătoare cu celelalte.

★

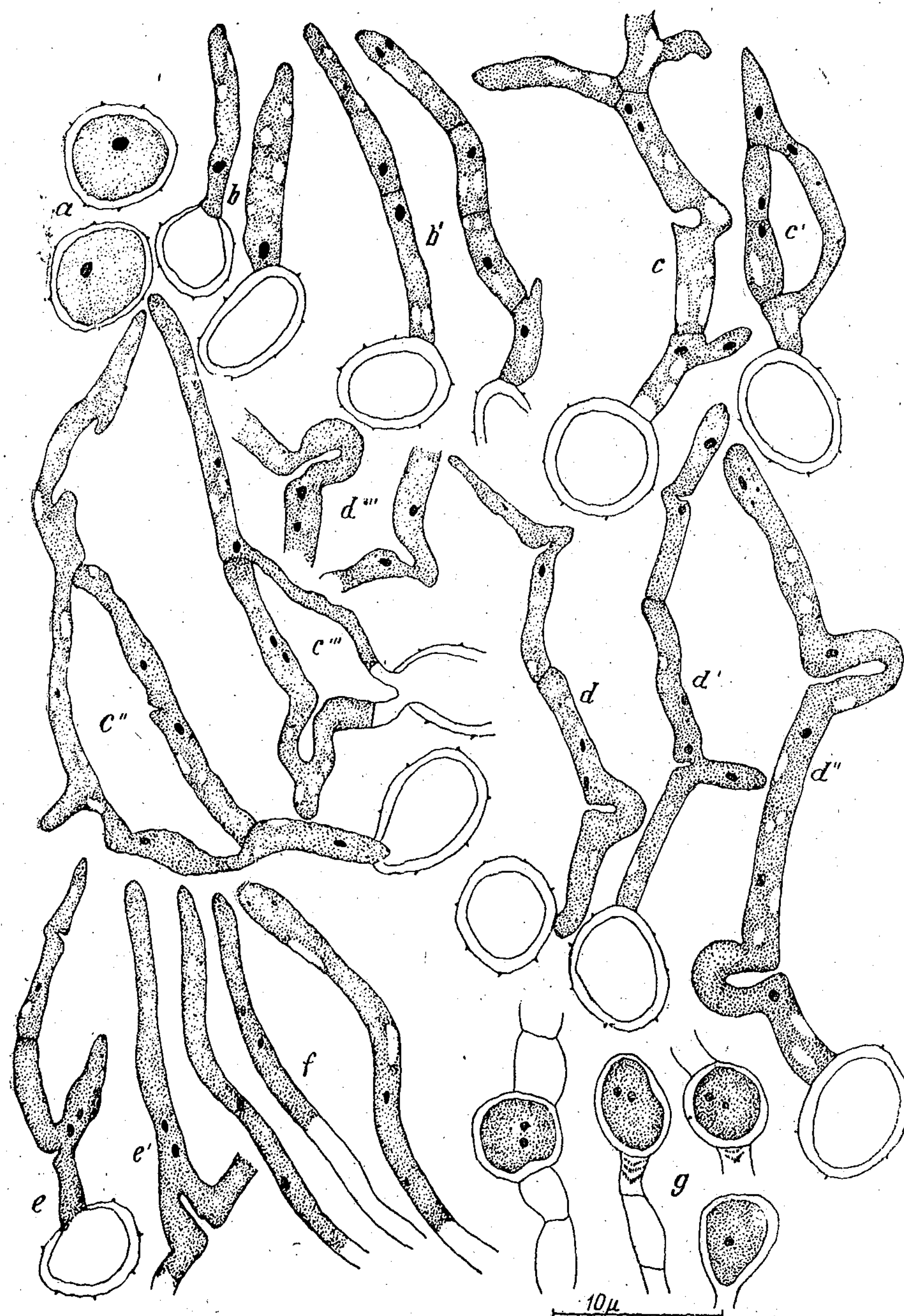


Fig. 7. — Germinația clamidosporilor de la specia *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. *a*, Clamidospori negerminați; *b-b'*; *c-c'''*; *d-d'''*, promicelii tetracelulare și diferitele posibilități de copulare a celulelor lor; *e-e'*; *f*, început de formare a hifelor dicariotice; *g*, clamidospori formați.

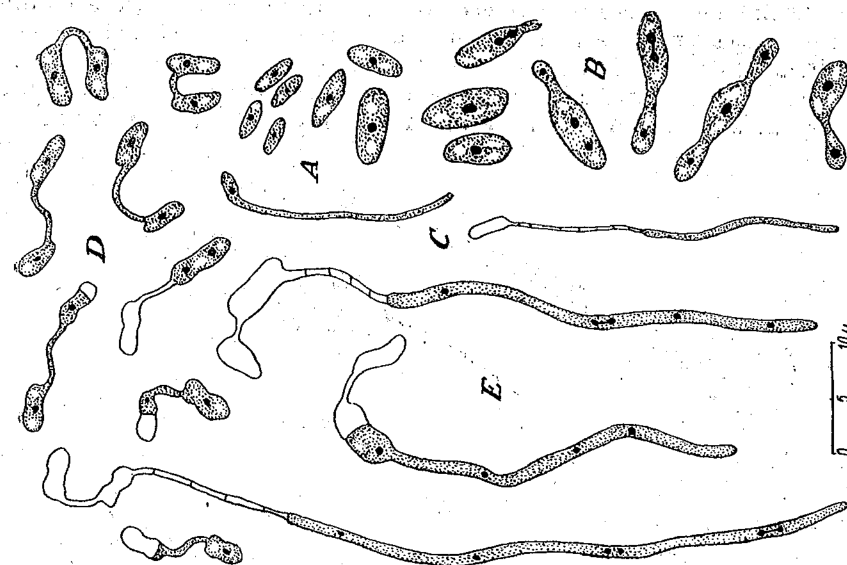


Fig. 9. — Germinația bazidiosporilor de la specia *Ustilago nigra* Tapke. *A*, Bazidiospori negerminați; *B*, diferite etape ale formării blastosporilor; *C*, bazidiospori germinați; *D*, copularea bazidiosporilor sau blastosporilor; *E*, germinarea bazidiosporilor sau blastosporilor copulați.

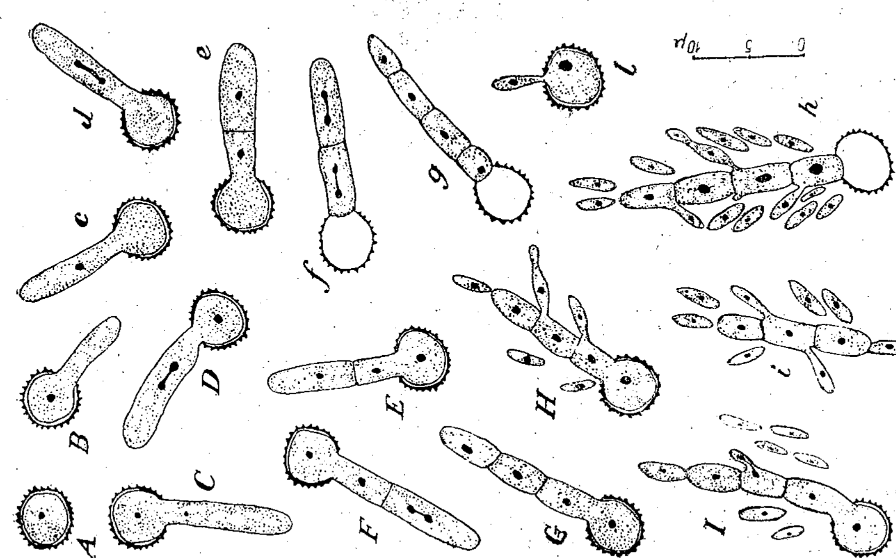


Fig. 8. — Germinația clamidosporilor de la specia *Ustilago nigra* Tapke. *A*, Clamidospor negerminat; *B-G* și *c-g*, diferite etape ale formării epibazidiei; *H-I* și *h-l*, diferite etape ale formării bazidiosporilor.

Din rezultatele prezentate reiese că procesul de germinație a clamidosporilor — etapă principală în biologia diferitelor specii de ustilaginale — este influențat de o serie de factori externi și interni.

Dintre factorii externi, temperatura, umiditatea și compoziția mediului de cultură au o importanță mai mare în desfășurarea germinației

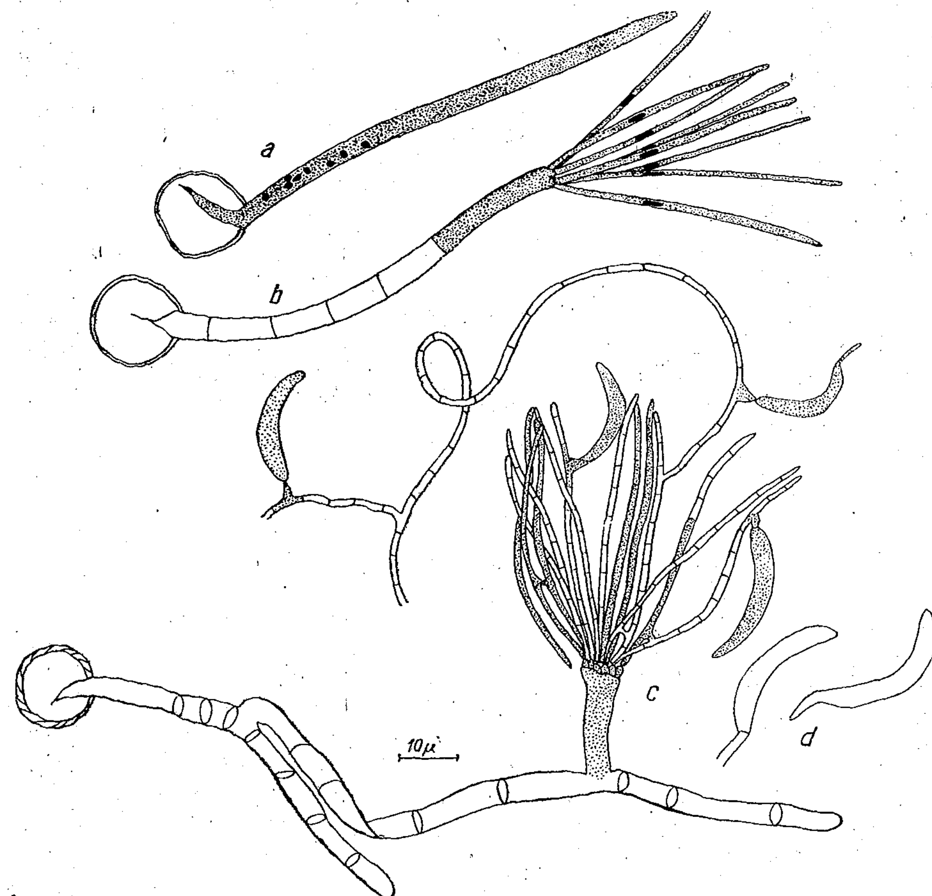


Fig. 10. — Germinația clamidosporilor de la specia *Tilletia foetida* (Bauer) Liro. *a*, Clamidospor cu metabazidie plurinucleată; *b*, metabazidie cu bazidiospori uninucleați; *c*, bazidiospori copulați; *d*, sporedii.

clamidosporilor. Totuși trebuie subliniat faptul că, la unele dintre speciile cercetate, anumiți factori externi intervin ca elemente determinante în procesul de germinație, constituind criterii de deosebire netă a acestora de celelalte specii de ustilaginale. Astfel la *T. nanifica* (Wagn.) Săvul. și *T. pančičii* Bub. et Ranoj. cerințele de temperatură și lumină reprezintă o caracteristică biologică importantă, care contribuie la o mai clară individualizare a lor între celelalte specii de *Tilletia*.

Se remarcă de asemenea că valorile constantelor termice sînt mai mici și variază mai mult la speciile de *Tilletia* comparativ cu cele de *Ustilago*. Dacă se ține seama de modul de infecție, se constată că valorile constantelor termice sînt mai mici la speciile de *Ustilago* și *Tilletia*, la care infecția se produce în timpul germinării semințelor, decît la speciile de ustilaginale, la care infecția are loc pe cale florală.

În ceea ce privește factorii interni, se remarcă posibilitatea pe care o au clamidosporii speciilor de *Tilletia* de a-și păstra viabilitatea timp mai îndelungat decît cei de la speciile de *Ustilago*.

Prin germinarea clamidosporilor se formează promicelii care corespund la două tipuri bine distincte: hifofor și bazidiosporifer. Tipul de promiceliu hifofor este caracteristic numai pentru speciile *U. tritici* (Pers.) Jens. și *U. nuda* (Jens.) Rostrup la care infecția se face pe cale florală. Tipul de promiceliu bazidiosporifer se întîlnește la specii de *Ustilago* și *Tilletia*, la care infecția se produce în timpul germinării semințelor. Rezultă de aici că există o legătură între tipul de germinație și modul de infecție a ciupercilor ustilaginale.

Subliniem în același timp faptul că promiceliul bazidiosporifer prezintă anumite variații. La speciile de *Ustilago* promiceliul este septat, multicelular și cu creștere limitată. La speciile de *Tilletia* promiceliul (metabazidia) este neseptat, unicelular și multinucleat. Aceste aspecte morfologice diferite ale promiceliului bazidiosporifer constituie baza separării ciupercilor ustilaginale în cele două familii: *Ustilaginaceae* și *Tilletiaceae*.

Dacă se iau în considerație speciile *U. tritici* (Pers.) Jens. și *U. nuda* (Jens.) Rostrup, se constată că acestea sînt convergente nu numai prin modul de infecție și caracterele morfologice ale clamidosporilor, dar și prin faptul că prezintă același tip de promiceliu hifofor. Cu toate acestea, potrivit concluziilor la care au ajuns anumiți autori (12), (19), nu se poate conchide că aceste specii sînt identice, deoarece există diferențe apreciabile în ceea ce privește creșterea și schimbările citologice care au loc în aceste promicelii.

Rezultă deci că în separarea speciilor menționate are importanță nu numai criteriul patogenității diferite a acestora față de planta-gazdă, dar chiar și caracterele morfocitologice ale clamidosporilor germinați.

La speciile *U. nigra* Tapke și *U. hordei* (Pers.) Lagerh. există o situație diferită. Acestea deși prezintă un tip asemănător de promiceliu bazidiosporifer, totuși ele se deosebesc net prin caracterele morfologice ale clamidosporilor negerminați.

Speciile de *Tilletia*, deși au o serie de caractere convergente — ca plantă-gazdă comună, morfocitologia și fiziologia germinației clamidosporilor asemănătoare, modul de infecție identic —, totuși acestea se deosebesc între ele prin caracterele morfologice ale clamidosporilor negerminați. Face excepție în această privință specia *T. nanifica* (Wagn.) Săvul., care prezintă un stadiu saprofit mai lung în pămînt și o comportare diferită în ceea ce privește cerințele de temperatură și lumină.

Din discuția rezultatelor noastre reiese că pentru stabilirea justă a înrudirii dintre speciile de ustilaginale și pentru delimitarea lor mai netă

este necesar să se țină seama atît de morfologia clamidosporilor negerminați, cît și de morfologia și fiziologia clamidosporilor germinați.

În concluzie sîntem de părere că, dintre numeroasele criterii folosite la caracterizarea multilaterală a diferitelor specii de ustilaginale, germinația clamidosporilor constituie un criteriu deosebit din punct de vedere biologic și sistematic.

BIBLIOGRAFIE

1. BAYLIS R. I., Canad. J. Bot., 1958, **36**, *1*, 17–32 (Ref. R.A.M., 1958, **37**, *6*, 346).
2. BECERESCU D., *Cercetări asupra răspîndirii, biologiei și combaterii speciilor de Ustilago care produc tăciunii la orz în R.P.R.*, Teză de disertație, București, 1964.
3. BÖNING K., WAGNER F. u. MINCKWITZ A., Z. Pfl. Bau und Pfl. Schutz, 1953, **4** (**48**), *2*, 49–71 (Ref. R.A.M., 1954, **33**, *4*, 223).
4. DUMITRAȘ L., St. și cerc. biol., Seria biol., veget., 1962, **14**, *4*, 397–410.
5. FISCHER G. W., Phytopathology, 1936, **26**, *12*, 1118–1127.
6. GASSNER HÖCHST G. G., Phytop. Z., 1953, **21**, *1*, 53–62 (Ref. R.A.M., 1954, **33**, *4*, 222).
7. GASSNER G. u. NIEMANN E., Phytop. Z., 1954, **21**, *4*, 367–394 (Ref. R.A.M., 1955, **34**, *1*, 30).
8. HULEA A., *Speciile de Tilletia care produc mălura grîului. Studiu morfologic, sistematic, fiziologic și biologic*, Teze, București, 1947, 214.
9. NIEMANN E., Angew. Bot., 1956, **30**, *4–5*, 135–140 (Ref. R.A.M., 1957, **36**, *4*, 236).
10. NOVAK S., Ochrana Rostlin, 1929, **9**, *2*, 30–32 (Ref. R.A.M., 1929, **8**, *12*, 768).
11. НОВОПОКРОВСКИЙ И. В. и СЗАСКИН Ф., Бол. раст., 1925, **14**, *3—4*, 82—100.
12. POPP W., Phytopathology, 1955, **45**, *11*, 585–589.
13. RABIEN H., Arh. Biol. Reichsanst. für Land und Forstwirtsch., 1927, **15**, *3*, 297–353 (Ref. R.A.M., 1928, **7**, *2*, 83–86).
14. SĂVULESCU A. a. BECERESCU D., Second United Nations International Conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy, Geneva, 1958, A/Conf. 15, 1299.
15. SĂVULESCU A. et BECERESCU D., Revue de biologie, 1962, **7**, *1*, 79–84.
16. SĂVULESCU TR., *Ustilaginalele din R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1957, **1–2**.
17. SĂVULESCU TR. și BECERESCU D., Anal. I.C.A.R., 1955, **22**, *3*, 589–596.
18. SĂVULESCU TR. et BECERESCU D., Revue de biologie, 1958, **3**, *1*, 5–11.
19. THREN R., Z. Bot., 1937, **31**, *7–8*, 337–391.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Secția de microbiologie.

Primită în redacție la 7 decembrie 1964.

INFLUENȚA PREPARATELOR CHIMICE ASUPRA GERMINĂRII SEMINȚELOR UNOR CRUCIFERE

DE

VERA BONTEA, MARIA RAIANU și NATALIA GHENA

581(05)

Se prezintă rezultatele cercetărilor privitor la influența preparatelor chimice asupra germinării semințelor unor legume din familia *Cruciferae*. S-au experimentat 47 de preparate aplicate pe cale uscată sau umedă pe semințe de varză, conopidă și ridichi de lună, urmărindu-se energia și facultatea germinativă imediat după tratament și la intervale de 3 și 6 luni, apoi puterea de străbatere și lungimea plăntuțelor. În cazul verzei, pentru unele preparate s-au folosit paralel sămînță sănătoasă și atacată de *Phoma lingam*.

În cadrul Secției de fitopatologie din Institutul de biologie „Traian Săvulescu", în colaborare cu Laboratorul de biologia și controlul semințelor din Institutul central de cercetări agricole, încă de multă vreme, s-au început cercetările privitoare la influența pe care o prezintă tratamentele chimice asupra germinației semințelor de legume și dezvoltării plantelor respective. Primele rezultate, privitoare la legume din familia *Solanaceae*, au fost publicate (3); în comunicarea de față prezentăm rezultatele experiențelor cu legume din familia *Cruciferae*.

MATERIALUL FOLOSIT ȘI METODA DE LUCRU

S-a folosit sămînță de varză din soiul Licurișca, infectată în mod natural de *Phoma lingam* (Tode) Desm., precum și sămînță sănătoasă din următoarele specii și soiuri : varză albă — Licurișca, varză de Buzău, Dittmark Treib, Erste Ernte, Vertus ; varză roșie — Cap de negru ; conopidă — Erfurth, Bulgăre de zăpadă ; gulii — Goliath ; ridichi de lună. Preparatele chimice folosite sînt indicate în tabelul nr. 1.

Germinația semințelor și puterea de străbatere s-au stabilit în condiții de laborator, după metodele standard (2) și pe mediu de cartof cu agar. Lungimea germenilor și a răsadurilor s-a determinat pe cîte 100 de exemplare. Răsărirea și dezvoltarea plantelor s-au urmărit în seră, la temperatura de 20–22°C, în 3–4 repetiții a 100 de semințe, și în condiții de producție în răsadniță și cîmp.

Tabelul nr. 1

Substanţele chimice şi fungicidele folosite în tratarea seminţelor de varză, conopidă, napi şi ridichi

Substanţa sau preparatul	Provenienţa	Substanţa activă	Concentraţia în substanţă activă %	Concentraţia sau doza folosită %
		A. *Substanţe chimice*		
Formalină	R.P.R.	formaldehidă	40	0,03–1,00
Sublimat	—	clorură mercurică	73	0,03–0,10
Sulfat de cupru	R.P.R.	cupru	98	0,50–1,00
Permanganat de potasiu	—	permanganat de potasiu		1,00
		B. *Fungicide*		
		a. Tratament pe cale uscată		
		1. Preparate organo-mercurice		
Abavit Neu	Schering	silicat metoxietil-mercuric	1,6 Hg	0,2–0.3
Quecksilbermetoxietylchlorid	Copci	clorură metoxietil-mercurică	1,5 Hg	0,2–0,3
Dry seed dressing	Hygeia Ltd.	clorură etil-mercurică	1,6 Hg	0,2–0,3
Germisan trock.	Fahlberg List	—	1,5 Hg	0,2–0,3
Gramisan uscat	ICECHIM R.P.R.	silicat metoxietil-mercuric	3,5 Hg	0,2
Granexin	Farbwerk Höchst	clorură etil-mercurică	1,3 Hg	0,2–0,3
Granodin	Borzeşti R.P.R.	” ”	2,5 Hg	0,1–0,3
Phenylmercuriacetat	Biddle Sawer	acetat fenil-mercuric	1,5 Hg	0,2–0,3
Red Ceresan	Bayer London	” ”	1,5 Hg	0,2–0,3
Saatgutbeizmittel	Duphar Amsterdam	” ”	1,0 Hg	0,2–0,3
		2. Preparate organice		
Alentiram	Wien	disulfură de tetrametiltiuram	50	0.2–0,3
Fernasan A	Plant.Prot.Ltd.	” ”	50	0,2–0,3
Fernide	” ” ”	” ”	80	0.2–0,3
Tiradin	ICECHIM R.P.R.	” ”	50	0,2–0,3
TMTD	Duphar Amsterdam	” ”	50	0,2–0,3
Lutiram	BASF	disulfură de dypirolyl tiuram + carbonat de zinc	70 7	0,2–0,3
Chloroblé 10	Pechiney Progil	hexaclorbenzen	10	0,2–0,3
Hexadin 20	ICECHIM R.P.R.	” ”	20	0,2–0,3
Tillesan	Farbenfabrik Wolfen	” ”	20	0,2–0,3
Brassicol Super	Farbwerk Höchst	pentaclornitrobenzen	20	0,2–0.3
K.P.2	” ”	” ”	15	0,2–0,3
Bulbosan	” ”	triclornitrobenzen	5	0,3
Olpisan	Farb. Fab. Wolfen	cloronitrobenzen	—	0,3
		3. Preparate complexe		
Fernasan D	Plant. Prot. Ltd.	TMTD + HCH	23 21,5	0,3
Granadin	Schering London	fenil-mercuree	1,7 Hg	0,3
Hexadin DA	ICECHIM R.P.R.	hexaclorbenzen + HCH	20 16	0,2
Hortexan	Merck Darmstadt	acetat fenil-mercuric lindan	1,9 Hg 20	0,3
Mergamma C	Plant Prot. Ltd.	preparat organomercuric + HCH	2,9 Hg 39	0,3

Tabelul nr. 1 (*continuare*)

Substanţa sau preparatul	Provenienţa	Substanţa activă	Concentraţia în substanţă activă %	Concentraţia sau doza folosită %
Ceredon C	Bayer	TMTD + CBH	50 10	0,3
Ceresan Univ.	Bayer	silicat metoxietil-mercuric + hexaclorbenzen	— —	0,3
		b. Tratamente pe cale umedă		
		1. Preparate organo-mercurice		
Ceresan nass	Bayer	clorură metoxietil-mercurică	2,5 Hg	0,1
Germisan nass	Fahlberg List		2,5 Hg	0,1
Gramisan umed	ICECHIM R.P.R.	clorură metoxietil-mercurică	3,3	0,1–0,2
Merfazin	” ”	clorură fenil-mercurică	12,6 Hg	0,1–0,2
Verdasan	Plant.Prot. Yalding Kent	acetat fenilmercuric	2,5	0,1
		2. Preparate organice		
Carbadin	ICECHIM R.P.R.	etilenbisditiocarbamat de zinc	65	0,2–0,3
Orthocid Spritz	Merck Darmstadt	triclormetiltiotetrahidroftalimidă	50	0,1
Permidin	ICECHIM R.P.R.	” ”	50	0,1
		3. Preparate cuprice		
Cupravit blau	Bayer	hidroxid de cupru activat	35	0,2–0,3
Ku 55	Merck Darmstadt	oxiclorură de cupru	84	0,5
Kupfer Sandoz	Sandoz	oxid de cupru	50	0,4
		C. *Fitoncide*		
		Extract de ceapă simplu şi diluat cu apă		
		Extract de usturoi simplu şi diluat cu apă		

REZULTATELE OBŢINUTE

Varza. Din prima categorie de experienţe, executate cu sămînţă de varză din soiul Licurişca, infectată în mod natural de *Phoma lingam* (Tode) Desm. (tabelul nr. 2), se constată că energia şi facultatea germinativă sînt mai scăzute la seminţele infectate decît la cele sănătoase; reducerea germinaţiei este mai mare la seminţele cu infecţie mai puternică. În raport cu martorul netratat, sublimatul corosiv a îmbunătăţit facultatea germinativă; produsul Gramisan a sporit procentul de germinaţie a seminţelor mai puţin infectate şi l-a redus la cele cu infecţie mai puternică; formalina şi extractele de ceapă şi usturoi au redus facultatea germinativă cu 4–36% la seminţele cu infecţie puternică şi numai cu 2–10% la cele mai puţin infectate.

În experienţele pe mediu de cartofi cu agar, cu sămînţă de varză de Buzău sănătoasă, infectată experimental cu sporii de *Phoma lingam* (Tode) Desm. şi *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc., în majoritatea cazurilor,

s-a constatat o îmbunătăţire a facultăţii germinative prin aplicarea tratamentelor pe cale uscată. Astfel, faţă de martor cu 88% seminţe germinate, facultatea germinativă a fost de 89—96% la seminţele tratate cu produse organo-mercurice; 87—90% în variantele cu produse pe bază de hexaclorbenzen; 87—92% în cele cu TMTD; 98% în varianta cu Lutiram

Tabelul nr. 2

Influenţa diferitelor tratamente asupra germinaţiei seminţelor de varză din soiul Licurişca, infectate natural cu *Phoma lingam* (Tode) Desm.

Varianta	Energia de germinaţie a seminţelor		Facultatea germinativă a seminţelor	
	atacate puternic %	slab atacate %	atacate puternic %	slab atacate %
Gramisan uscat 2g/kg	58	90	60	92
Gramisan umed 0,1%, 10′	70	94	73	95
Formalină 0,25%, 5′	50	84	52	86
Clorură mercurică 0,1%, 10′	80	84	81	89
Clorură mercurică 0,1%, 30′	80	89	82	94
Apă caldă 50°C, 20′	81	91	84	96
Extract de usturoi 1p. + 2p. apă, 30′	50	90	56	94
Extract de usturoi 1 p. + 3p. apă, 60′	81	84	84	87
Extract de usturoi 1 p. + 5p. apă, 60′	80	85	82	88
Extract de ceapă, 10′	63	71	65	81
Extract de ceapă 1p. + 2p. apă, 60′	75	86	78	89
Extract de ceapă 1p. + 4p. apă, 60′	76	81	78	82
Martor infectat netratat	78	90	82	90
Martor sănătos	93		96	

şi 91—96% la seminţele tratate cu produse pe bază de compuşi cloronitrobenzenici. Prin tratarea seminţelor cu produse complexe, facultatea germinativă a rămas neschimbată. În cazul tratamentelor aplicate pe cale umedă, rezultatele au fost mai puţin uniforme. Totuşi, faţă de martor cu 91% facultate germinativă, s-a constatat o sporire a procentului de seminţe germinate pînă la 98% în variantele cu fungicide organo-mercurice şi o scădere a acesteia în variantele cu sulfat de cupru, formalină şi permanganat de potasiu. Scăderea a fost cu atît mai mare, cu cît concentraţia folosită a fost mai ridicată.

Influenţa negativă a sulfatului de cupru 0,5%, 20′ s-a constatat şi în alte experienţe cu diferite soiuri de varză, gulii şi ridichi (tabelul nr. 3). În acest caz se observă o reducere cu atît mai mare a facultăţii germinative faţă de martor, cu cît sămînţa este de calitate mai slabă.

Tabelul nr. 3

Influenţa sulfatului de cupru asupra germinaţiei seminţelor de varză, gulii şi ridichi

Specia şi soiul	Martor		Sulfat de cupru 0,5%, 20′			
	energia de germinaţie %	facultatea germinativă %	energia de germinaţie %	scăderea faţă de martor %	facultatea germinativă %	scăderea faţă de martor %
Varză albă Vertus	51	91	39	23	73	20
Varză albă Licurişca	81	83	47	42	51	39
Varză albă Dittmark Treib	56	58	17	70	19	70
Varză roşie Cap de negru	80	98	70	12	84	14
Gulii Goliath	72	91	47	34	74	18
Ridichi	63	65	11	82	17	74

Formalina 1%, 15′, urmată de sudaţie 2 ore, a redus facultatea germinativă la varza din soiurile Licurişca şi Dittmark Treib respectiv cu 66% şi 70%.

Pentru un număr redus de fungicide, reprezentînd principalele grupe folosite la dezinfectarea seminţelor, s-au urmărit mai mulţi indici de calitate. Analizînd rezultatele acestor cercetări (tabelul nr. 4 şi fig. 1), con-

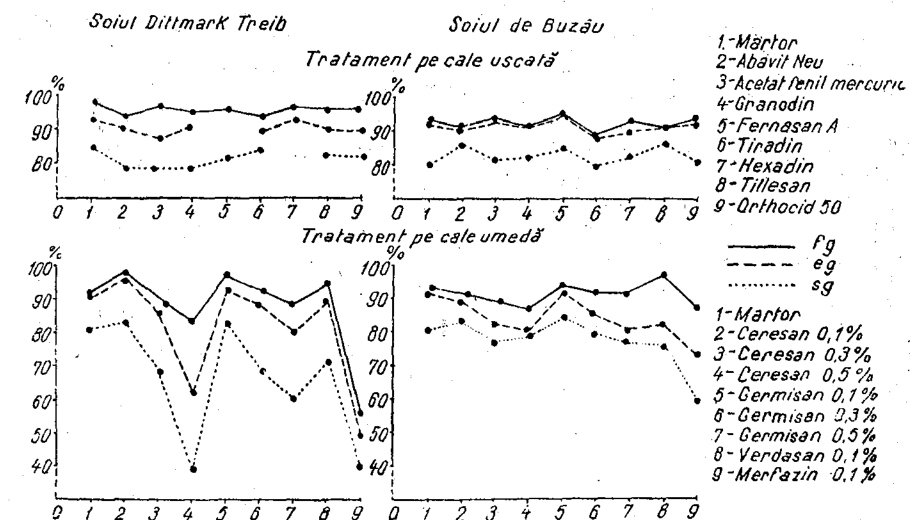


Fig. 1. — Procentul de seminţe încolţite în prima zi de germinaţie (*sg*), energia de germinaţie (*eg*) şi facultatea germinativă (*fg*) la seminţe de varză tratate cu diferite fungicide.

statăm că cele două soiuri de varză cu care s-a experimentat s-au comportat diferit la acţiunea tratamentelor, sămînţa din soiul Dittmark Treib fiind mai sensibilă.

Facultatea germinativă în cazul tratamentelor pe cale uscată s-a menţinut mai mult sau mai puţin la nivelul martorului netratat, excep-

Tabelul nr. 4

Influența fungicidelor asupra germinării semințelor de varză, conopidă și ridichi

Varianta	Concentrația sau doza %	Varză – Dittmark: energia de germinație %	Varză – Dittmark: facultatea germinativă – germeni normali %	Varză – Dittmark: facultatea germinativă – germeni anormali %	Varză – Treib: puterea de străbatere %	Varză – Treib: lungimea plăntuțelor* cm	Varză – De Buzău: energia de germinație %	Varză – De Buzău: facultatea germinativă – germeni normali %	Varză – De Buzău: facultatea germinativă – germeni anormali %	Varză – De Buzău: puterea de străbatere %	Varză – De Buzău: lungimea plăntuțelor* cm	Conopidă – Erfurth: energia de germinație %	Conopidă – Erfurth: facultatea germinativă – germeni normali %	Conopidă – Erfurth: facultatea germinativă – germeni anormali %	Conopidă – Erfurth: puterea de străbatere %	Conopidă – Erfurth: lungimea plăntuțelor* cm	Ridichi: energia de germinație %	Ridichi: facultatea germinativă – germeni normali %	Ridichi: facultatea germinativă – germeni anormali %	Ridichi: puterea de străbatere %	Ridichi: lungimea plăntuțelor* cm
a. Tratament pe cale uscată																					
Abavit Neu	0,2	90	94	3	90	13,1	90	91	3	90	11,2	89	96	3	93	8,2	87	92	5	81	5,9
Phenylmercuri-acetat	0,2	88	97	1	87	13,0	92	94	3	92	10,7	89	97	3	89	8,2	89	92	4	83	5,5
Granodin	0,2	91	95	1	92	13,2	91	91	3	87	10,8	89	96	1	94	8,3	88	93	3	83	5,1
Fernasan A	0,2	—	96	1	90	13,1	94	95	1	91	10,5	92	98	1	87	8,2	90	94	3	88	6,0
Tiradin	0,2	90	94	1	90	13,3	88	89	3	87	11,5	89	96	1	89	9,0	85	91	5	87	5,5
Hexadin	0,2	93	97	1	93	13,0	90	93	2	92	10,7	89	98	1	91	9,4	86	90	5	75	5,2
Tillesan	0,2	90	96	1	92	13,2	91	91	3	90	10,7	91	98	1	85	8,4	86	90	5	82	5,5
Orthocid 50	0,2	90	96	2	87	13,0	92	94	1	91	11,2	89	95	2	92	8,3	87	95	2	87	5,6
Martor	—	93	98	0	95	13,3	92	93	3	89	10,1	88	96	2	89	8,3	84	90	5	85	5,4
b. Tratament pe cale umedă																					
Ceresan nass	0,1	96	98	1	84	14,6	89	92	1	92	6,3	86	92	2	92	10,6	87	95	4	89	5,2
,, ,,	0,3	85	90	7	81	11,2	82	89	4	88	5,1	85	90	4	82	10,2	80	87	7	85	5,7
,, ,,	0,5	62	82	12	59	12,0	80	86	3	84	5,6	67	81	11	59	8,8	71	80	16	69	2,9
Germisan umed	0,1	92	97	1	87	13,2	91	93	1	90	6,5	90	92	3	89	10,7	87	92	4	88	5,2
,, ,,	0,3	88	93	4	75	12,3	84	91	3	90	6,8	88	93	1	88	9,8	87	91	5	—	—
,, ,,	0,5	80	88	6	72	12,6	80	91	3	84	7,0	88	94	2	87	8,7	81	91	5	91	5,4
Merfazin	0,1	48	55	31	26	9,0	72	86	7	84	5,0	75	81	11	58	6,5	81	89	11	56	6,0
Verdasan	0,1	89	94	2	—	14,1	91	96	0	96	7,4	90	95	1	91	9,5	84	95	2	91	6,0
Martor	—	90	92	1	82	13,2	91	93	1	90	6,0	92	94	3	90	10,5	87	89	5	84	5,5

* După 7 zile.

tînd varianta cu Tiradin. În cazul tratamentelor umede, produsele organo-mercurice Germisan, Ceresan și Verdasan, folosite în concentrație de 0,1% au îmbunătățit facultatea germinativă. Produsul Merfazin 0,1% la fel ca și produsele Germisan și Ceresan, folosite în concentrații sporite, a redus procentul semințelor germinate. În aceste variante a crescut și procentul germenilor anormali.

Produsele Merfazin 0,1%, Ceresan și Germisan în concentrații sporite au determinat o scădere mai pronunțată față de martor și a celorlalți indici de calitate, care în cazul tratamentelor pe cale uscată s-au menținut în limite apropiate de cele ale martorului.

Rezultatele obținute în această experiență au fost confirmate și de altele. Astfel, în condiții nefavorabile de germinare a semințelor de varză din soiul Licurișca, produsele Abavit Neu și Tiradin au contribuit la o germinare mai bună în raport cu martorul, cu 17%, prin prevenirea mucegăirii semințelor. Produsul Hexadin 20 nu a avut acțiune asupra mucegaiurilor, determinînd în primele zile o germinare mai slabă, totuși facultatea germinativă a fost superioară martorului.

La doze maxime, fungicidele organo-mercurice și cele organice pe bază de TMTD și captan au redus energia germinativă de la 92 la 73–89%, iar cele pe bază de hexaclorbenzen numai la 90–91%. Reducere mare a suferit și puterea de străbatere, iar facultatea germinativă, practic, nu a fost influențată.

La determinarea facultății germinative după 3 și 6 luni de păstrare, la temperatura de 18–22°C (tabelul nr. 5), în cazul tratamentelor pe cale uscată nu am constatat practic nici o modificare față de valorile inițiale, exceptînd varianta cu produsul complex Granadin, care a determinat reducerea facultății germinative cu 6% sub valoarea martorului și sporirea procentului germenilor anormali pînă la 10%. Facultatea germinativă în varianta cu Abavit Neu complex, deși a scăzut puțin, s-a menținut deasupra celei de la martor. În cazul tratamentelor pe cale umedă, acțiunea nocivă inițială a sulfatului de cupru s-a intensificat în timpul păstrării semințelor.

În alte experiențe, am constatat reducerea facultății germinative a semințelor în timpul păstrării, sub acțiunea tratamentelor cu formalină 0,3%, 15′ și sublimat corosiv 0,1%, 5′.

Răsărirea în seră și răsadniță a depășit în unele cazuri procentele facultății germinative, cu 14–30%, chiar în variante cu produse complexe. Plantele în variantele respective s-au dezvoltat normal, întrecînd adesea în dimensiuni martorul netratat (tabelul nr. 6). Probabil că în pămînt fungicidele s-au diluat sau au fost adsorbite, devenind astfel mai puțin nocive.

Conopida. Sămînța de conopidă s-a dovedit a fi mai sensibilă la acțiunea tratamentelor decît cea de varză.

Toți indicii de calitate (tabelul nr. 4 și fig. 2) au fost egali sau au depășit martorul în cazul tratamentelor pe cale uscată, cu produse organo-mercurice și organice pe bază de TMTD, hexaclorbenzen și captan. Acțiunea pozitivă a acestor tratamente a fost mai evidentă la începutul germinației. Tratamentele umede au avut în general acțiune nocivă asupra indicilor

Tabelul nr. 5

Influența unor fungicide asupra facultății germinative a semințelor de varză din soiul Erste Ernte și de conopidă din soiul Erfurth

Varianta	Facultatea germinativă (%)					
	imediat după tratament		3 luni după tratament		6 luni după tratament	
	germeni		germeni		germeni	
	normali %	anormali %	normali %	anormali %	normali %	anormali %
Varză	a. *Tratament pe cale uscată* *					
Abavit Neu	86	3	84	3	85	2
TMTD	85	2	85	3	86	2
Hexadin 20	86	2	83	2	84	3
Permidin	85	3	81	2	87	2
Granadin	82	2	82	2	76	10
Abavit Neu complex	91	2	88	2	86	3
Martor	79	2	79	3	82	2
	b. *Tratament pe cale umedă* **					
Germisan 0,1 %	87	3	96	3	88	1
Clorură mercurică 0,1 %	86	1	93	1	86	2
Tiradin 0,3 %	89	6	88	4	88	5
Orthocid Spritz 0,1 %	—	—	84	2	83	2
Carbadin 0,3 %	80	3	95	1	90	2
Sulfat de cupru 0,5 %	62	7	53	16	55	10
Martor	83	3	83	2	85	1
Conopidă	a. *Tratament pe cale uscată*					
Abavit Neu	83	6	86	6	76	8
TMTD	82	7	82	4	74	9
Hexadin 20	89	2	87	4	79	8
Permidin	82	6	87	8	77	9
Granadin	84	4	83	7	78	6
Abavit Neu complex	83	5	86	5	73	7
Martor	79	3	84	4	83	2
	b. *Tratament pe cale umedă*					
Germisan 0,1 %	83	7	85	6	76	8
Clorură mercurică 0,1 %	84	5	85	5	82	6
Tiradin 0,3 %	84	9	83	6	77	9
Orthocid Spritz 0,1 %	84	4	85	5	83	6
Carbadin 0,3 %	89	4	97	7	75	8
Sulfat de cupru 0,5 %	72	12	62	10	58	15
Martor	82	6	84	5	80	8

* Doza pentru toate produsele 3 g/kg de sămînță.
** Durata 15′ pentru toate tratamentele.

de calitate, mai ales asupra energiei germinative. Cele mai toxice s-au dovedit a fi produsele Merfazin și Ceresan, care au provocat și deformări puternice ale germenilor (fig. 3).

În alte experiențe cu soiul de conopidă Erfurth, produsele Orthocid Spritz 0,1% și formalină 1%, 15′ nu au prezentat acțiune nocivă asupra semințelor.

În timpul păstrării, sămînța de conopidă tratată a suferit mai mult decît cea de varză (tabelul nr. 5).

În condiții de producție, la însămînțarea făcută imediat după tratarea semințelor, s-a obținut o răsărire bună în toate variantele. Deosebirile dintre plantele diferitelor variante cu tratament s-au nivelat cu timpul; acestea au prezentat însă un aspect mai frumos decît martorul.

Tabelul nr. 6

Mărimea și greutatea plăntuțelor de varză din soiul Erste Ernte, sub influența tratamentului semințelor

Varianta	Frunze		Lungimea tulpinii cm	Substanță uscată pentru 100 de plăntuțe g
	lungimea cm	lățimea cm		
Abavit Neu	9,0	7,1	12,5	235
Tiradin	9,4	7,4	16,5	218
Hexadin 20	8,8	7.0	15,9	195
Granadin	9,3	7,7	17,7	265
Abavit Neu complex	8,7	7,5	15,9	240
Martor	7,5	6,2	9,2	125

Ridichi de lună. Sămînța de ridichi a fost mai sensibilă la acțiunea tratamentelor pe cale umedă și uscată numai în primele zile de germinație. În cazul tratamentelor pe cale uscată (tabelul nr. 4 și fig. 2), valorile indicilor de calitate au fost egale sau au depășit pe cele ale martorului netratat. În cazul tratamentelor pe cale umedă, Ceresan 0,5% și Merfazin 0,1% au determinat apariția unui procent foarte ridicat de germeni anormali și reducerea mare a puterii de străbatere.

În alte experiențe, formalina 1%, 15′, urmată de sudație 2 ore, a redus facultatea germinativă a semințelor de ridichi de lună cu 50%. Folosind formalina în aceeași concentrație, fără sudație, nu am constatat nici o influență negativă. Sulfatul de cupru 0,5%, 20′ a redus, față de martor, facultatea germinativă a semințelor de calitate inferioară cu 74%, iar energia germinativă cu 82%.

Din cele expuse rezultă că produsele organo-mercurice cu un conținut redus de mercur (pînă la 3%), folosite în doze sau concentrații reduse, nu vatămă semințele legumelor din familia *Cruciferae*. În unele cazuri, aceste fungicide au avut chiar acțiune stimulatoare. Produsul Ceresan în concentrații ridicate a fost mai nociv decît altele, la concentrații similare, fapt constatat și de H. J a c k s (9). O acțiune bună și uneori stimula-

toare a fungicidelor organo-mercurice, deşi pentru alte categorii de sămînţă, indică de asemenea A. J. Duarte (4), L. Ebner (5), M.K. Firsova (7), J. Guillemat şi J. Lambert (8), J. Kreutzpointer (11), P. D. Mejdrakov (13), P. L. Verona (17) ş.a. Acţiune bună în general au de asemenea produsele pe bază de TMTD,

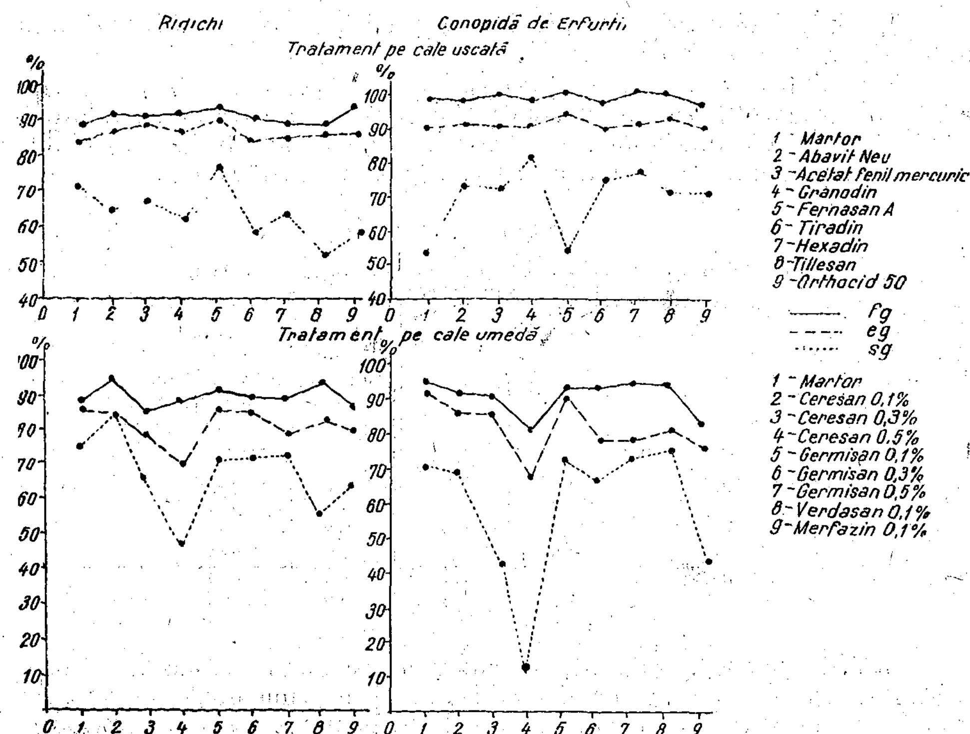


Fig. 2. — Procentul seminţelor încolţite în prima zi de germinaţie (*sg*), energia de germinaţie (*eg*) şi facultatea germinativă (*fg*) la seminţe de ridichi şi conopidă.

fapt remarcat de noi (3) pentru seminţele de tomate, de Carlton F. Taylor şi colaboratori (16) pentru varză, de M. K. Firsova (7), P. G. Ruzinov (15) pentru alte plante.

Produsele cuprice şi în special sulfatul de cupru au acţiune nocivă asupra seminţelor din familia *Cruciferae*, fapt indicat şi de alţi autori, printre care H. W. Anderson (1), Carlton F. Taylor şi colaboratori (16) pentru seminţele legumelor din familia *Cruciferae*, L. E. Erwin (6) pentru spanac ş.a.

Produsele complexe, în compoziţia cărora intră HCH, s-au dovedit în general a fi nocive pentru seminţele legumelor din familia *Cruciferae*; acelaşi lucru, dar pentru alte plante, subliniază de asemenea P. D. Mejdrakov (12), Andrea Kovacs (10) ş.a.

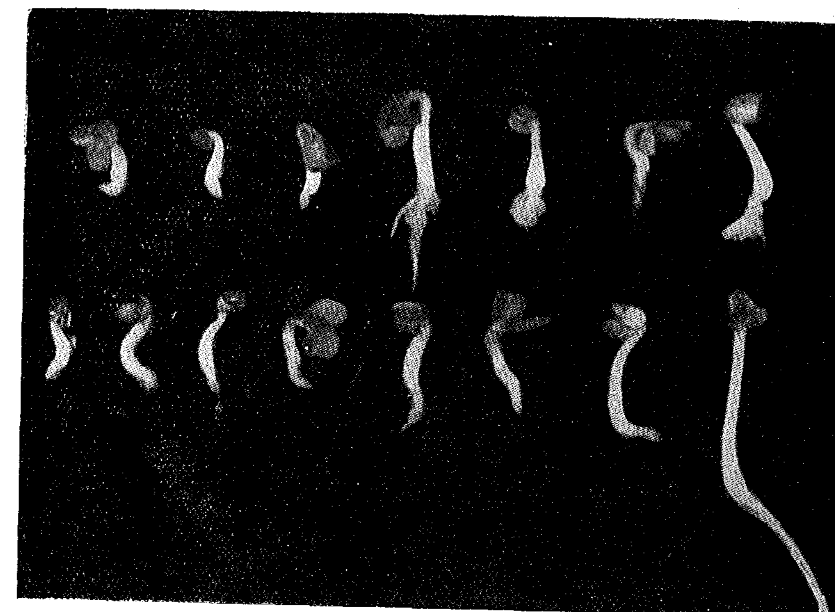


Fig. 3. — Germeni anormali la conopidă din soiul Schneeball produşi de Merfazin 0,1 % (sus) şi Ceresan 0,5 % (jos).

CONCLUZII

1. Între diferite specii şi soiuri de legume din familia *Cruciferae* s-au înregistrat diferenţe în ceea ce priveşte sensibilitatea seminţelor la acţiunea tratamentelor. Sensibilitate mai mare au prezentat seminţele de conopidă şi mai mică cele de ridichi; seminţele de varză s-au comportat intermediar. Soiul de varză Dittmark Treib a prezentat sensibilitate mai mare decît varza de Buzău.

2. Sămînţa de varză infectată de *Phoma lingam* precum şi cea sănătoasă, dar de calitate inferioară, au suferit mai mult sub acţiunea fungicidelor cu fitotoxicitate ridicată. Dimpotrivă, fungicidele cu acţiune fitotoxică scăzută au îmbunătăţit facultatea germinativă a seminţelor de calitate inferioară la toate speciile de legume experimentate.

3. Tratamentele pe cale uscată au influenţat în general mai puţin indicii de calitate ai seminţelor de legume din familia *Cruciferae* decît cele pe cale umedă.

4. Dintre fungicidele folosite pe cale uscată cele organo-mercurice şi organice pe bază de TMTD au îmbunătăţit în general indicii de calitate ai seminţelor tratate şi au prevenit mucegăirea lor. Produsele pe bază de hexaclorbenzen deşi nu au avut acţiune asupra mucegaiurilor, totuşi au contribuit la creşterea facultăţii germinative. Comportare asemănătoare au avut produsele pe bază de captan. Produsele complexe cu HCH în compoziţia lor au influenţat negativ germinaţia.

5. Dintre produsele folosite pe cale umedă acţiune favorabilă asupra seminţelor au avut cele organo-mercurice cu conţinut redus în mercur, folosite în concentraţii mici (0,1%). Produsele cu conţinut ridicat în mercur, precum şi cele cu conţinut redus, dar folosite în concentraţii mari (0,3—0,5%), au determinat scăderea facultăţii germinative şi apariţia de germeni anormali. Sulfatul de cupru şi formalina au avut acţiune negativă cu atît mai puternică, cu cît au fost folosite în concentraţii mai mari. Supunînd seminţele tratate cu formalină, la sudaţie se reduce şi mai mult facultatea germinativă.

6. Extractele de ceapă şi usturoi nediluate sau slab diluate au redus facultatea germinativă a seminţelor de varză.

7. În timpul păstrării, facultatea germinativă a seminţelor de varză, tratate cu produse organo-mercurice şi organice pe bază de TMTD, hexaclorbenzen, captan şi carbadin, practic nu s-a modificat. Produsele complexe şi sulfatul de cupru au determinat reducerea facultăţii germinative şi apariţia germenilor anormali. Sămînţa de conopidă tratată şi-a redus simţitor facultatea germinativă în timpul păstrării.

8. La varză, răsadurile din sămînţă tratată au prezentat dimensiuni şi greutatea masei uscate mai mari decît martorul, s-au dezvoltat normal şi au dat producţii egale sau superioare acestuia. La conopidă, diferenţele faţă de martor au fost mai puţin evidente.

BIBLIOGRAFIE

1. ANDERSON H. W., KADOW K. J. a. HOPPERSTEAD S. L., Phytopathology, 1937, **27**.
2. ANGHEL GH., RAIANU MARIA, MATEI C., BUCURESCU N., RĂDULESCU I., ANGANU I. şi VELEA C., *Determinarea calităţii seminţelor*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1959.
3. BONTEA VERA, RAIANU MARIA, BAICU T. şi GHENA NATALIA, Anal. I.C.A.R., Seria C, 1960—1961, **28**.
4. DUARTE AUGUSTO J., VIANA DA SILVIA MANUEL e SERRA RAMOS JOSE, Simplicio Agros (Portug.), 1960, **43**, *1*, 13—31 (Ref. Jurn. Biol., 1961, *13*).
5. EBNER L., Phytopath. Zeitschr., 1960, **39**, *4*, 297—320.
6. ERWIN L. E. a. CRANDEL F. K., Phytopathology, 1934, **24**.
7. ФИРСОВА М.К., Достижения науки и передовой опыт в сельском хозяйстве, 1955, *2*.
8. GUILLEMAT J. et LAMBERT J., Phyţiatrie-Phytopharmacie, 1960, **9**, *2*.
9. JACKS H., N. Z. J. agric. Res., 1960, **3**, *1* (Ref. Jurn. Biol., 1961, *13*).
10. KOVACS ANDREA, Inform. fitopat., 1961, **11**, *5* (Ref. Jurn. Biol., 1962, *1*).
11. KREUTZPOINTER J., Wegweiser im Obst- und Gartenbau, 1922, **5** (Ref. R.A.M., 1923, **1**, *2*, 20).
12. МЕЖДРАКОВ П. Д., Изв. И-та Биол., Болг. АН 1960, *10* (Реф. Журн. Биол., 1961, **10**, *20*).
13. — Изв. И-та Биол., Болг. АН. 1961, *11*.
14. ROTH GEORG, *Einfluss der Quecksilberbeizung auf Keimung und Jugendwachstum der Gerste*, Institut für Pflanzenschutz der Landw. Hochschules, Hohenheim, 1958.
15. РУЗИНОВ П. Г., Сб. Научно-иссл. работ Азово Черноморск С.-х. ин-т, 1960, *18*.
16. TAYLOR F. CARLTON a. RUPERT J. A., Phytopathology, 1946, **36**, *9*.
17. VERONA PIER LUIGI e PARDINI GUIDO, Agric. ital., 1960, **61**, *8* (Ref. Jurn. Biol., 1962, *9*).

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Laboratorul de insecto-fungicide
şi toxicologie şi
I.C.C.A., Laboratorul de controlul seminţelor.

Primită în redacţie la 26 noiembrie 1964.

CONTRIBUŢII LA STUDIUL UNOR ASPECTE ALE BOLII POLIEDRICE LA *LYMANTRIA DISPAR* L.

DE

ZOE PETRE

581(05)

Sînt prezentate rezultatele cercetărilor în legătură cu apariţia şi evoluţia bolii poliedrice la *Lymantria dispar* L. în natură, izolarea virusului şi reproducerea bolii în condiţii experimentale. S-a urmărit prin infecţii artificiale acţiunea unor suspensii de poliedre asupra omizilor în funcţie de diferiţi factori, ca: vîrsta omizilor, concentraţia suspensiei de poliedre, durata perioadei de hrănire a omizilor cu frunze tratate, precum şi modul de păstrare a poliedrelor.

Virusurile poliedrice constituie o categorie importantă de agenţi infecţioşi care afectează un mare grup de arthropode, iar dintre acestea în special insectele aparţinînd ordinelor *Lepidoptera* şi *Hymenoptera*.

Studiul unei boli poliedrice într-o populaţie de insecte prezintă nu numai un interes teoretic general, în cadrul problemelor de patologie comparată, ci şi un interes practic, în scopul limitării focarelor de boală întîlnite la insectele utile şi al extinderii acestor boli la insectele dăunătoare. Acest ultim aspect a atras atenţia multor cercetători, deoarece aplicarea metodelor chimice de combatere duce în multe cazuri la perturbaţii în echilibrul natural al biocenozelor, ca urmare a distrugerii entomofaunei utile.

Primele cercetări asupra bolilor poliedrice la noi în ţară au fost făcute în 1950 de către A. D e r e v i c i, R. P o r t o c a l ă şi P. V a s i l e s c u (3), care au studiat poliedria (grasseria, icterul) viermelui de mătase *Bombyx mori* L.

Începînd din anul 1959, din iniţiativa şi sub îndrumarea acad. A. S ă v u l e s c u s-au pus bazele unor cercetări organizate asupra bolilor poliedrice ale insectelor dăunătoare-defoliatoare, ca *Stilpnotia salicis* L., *Hyphantria cunea* Drury şi *Lymantria dispar* L. Unele rezultate cu privire la evoluţia procesului patologic şi schimbările produse în componenţa

acizilor nucleici din celule, sub influenţa unui virus poliedric, publicate recent de I. Steopoe, A. Săvulescu şi P. Ploaie (14), constituie un pas înainte în acest domeniu.

În cercetările noastre ne-am îndreptat atenţia, între altele, asupra poliedrozei de la *Lymantria dispar* L. (omida păroasă a stejarului), unul dintre cei mai frecvenţi şi importanţi dăunători ai pădurilor de foioase din ţara noastră.

Lymantria dispar L. (*Lepidoptera* fam. *Lymantriidae*) este o specie polifagă a cărei biologie în condiţiile ţării noastre a fost mult studiată (4), (12). Durata unei gradaţii este de circa 7 generaţii, ceea ce corespunde la aproximativ 7 ani, dar aceasta poate fi mai mică sau mai mare după condiţiile staţionale în care se desfăşoară gradaţia, la care se mai adaugă intervenţia omului în prevenirea şi combaterea dăunătorului.

Răspîndirea insectei este în funcţie de factorii ecologici, fiind întîlnită mai ales în regiunile de stepă şi silvostepă, unde se înmulţeşte în masă atît în stejărete, cît şi în sălcetele şi plopişurile din lunci. Cînd numărul insectelor creşte foarte mult, au loc defolieri evidente şi din cauza hranei insuficiente vitalitatea insectelor scade, ceea ce favorizează apariţia bolilor virotice. Factorul virotic poate constitui, în astfel de cazuri, un mijloc eficace de distrugere a unei populaţii. În aceasta rezidă importanţa deosebită acordată în ultimii ani acestor virusuri.

Poliedroza nucleară a omizilor de *Lymantria dispar* L. a fost reprodusă experimental de R. W. Glaser şi J. W. Chapman (8) şi R. W. Glaser (9). Rezultate interesante au fost comunicate ulterior de C. Morgan, G. H. Bergold şi Harry Rose (11), A. E. Steinhaus (13), N. Xeros (18), S. Gherşenzon (7), care au studiat atît morfologia virusului, cît şi diverse aspecte ale procesului patologic. De asemenea, studii interesante au fost efectuate de L. Vasiljevič (15), (16) în legătură cu susceptibilitatea omizilor de *Lymantria dispar* L. la poliedroză în diferite faze ale gradaţiei, precum şi în condiţii climatice diferite.

La noi în ţară S. Paşcovschi (12), face o descriere sumară a simptomelor unei boli la acest dăunător, fără a-i stabili etiologia. Prin lucrarea de faţă se face dovada sigură a prezenţei poliedrozei nucleare la *Lymantria dispar* L. în condiţiile ţării noastre.

Scopul cercetărilor noastre a fost de a urmări apariţia şi evoluţia bolii poliedrice în natură, izolarea virusului şi reproducerea bolii în condiţii experimentale.

OBSERVAŢII ASUPRA APARIŢIEI BOLII ÎN NATURĂ

Urmărirea apariţiei bolii poliedrice s-a făcut în populaţiile de *Lymantria dispar* L. din pădurile Comoara şi Corneanca din raza Ocolului silvic Ghimpaţi (reg. Bucureşti), care reprezintă asociaţii de stejar, gîrniţă şi stejar pufos în vîrstă de 13–14 ani.

Rezultatele observaţiilor sînt trecute în tabelul nr. 1.

Tabelul nr. 1

Observaţii asupra insectei *Lymantria dispar* L. în natură şi apariţia poliedrozei în funcţie de faza gradaţiei

Ocolul silvic	Pădurea	Anul observaţiilor	Densitatea populaţiei (dep./arb.)	Fecunditatea medie (nr. mediu ouă/dep.)	Faza gradaţiei	Existenţa poliedrozei
Ghimpaţi	Comoara	1962	0,9	650	II creşt. num.	+
		1963	6	365	III erupţie	++
Ghimpaţi	Corneanca	1962	2	600	II creşt. num.	+
		1963	10	270	III erupţie	++
		1964	11–12	210	IV criză	++

+ Frecvenţă slabă (3–5%).
++ Frecvenţă mijlocie (10–15%).

Astfel, în anul 1962 s-a stabilit că dăunătorul era în faza a II-a a gradaţiei (creştere numerică). În cursul lunii iunie s-au observat cazuri izolate de omizi de vîrstele IV şi V moarte datorită bolii poliedrice, prinse cu picioarele abdominale de ramuri şi frunze, restul corpului atîrnînd moale, flasc (pl. I, fig. 1, *a* şi *b*). Fiind vorba de începutul înmulţirii în masă, în acest an nu s-a constatat un focar mare de boală.

În anul 1963 dăunătorul era în faza a III-a a gradaţiei (erupţie), iar în anul 1964 în faza a IV-a (criza). În aceşti ani, boala poliedrică s-a manifestat cu o frecvenţă mijlocie constatîndu-se o mortalitate în proporţie de 10–15% la omizile de vîrstele V şi VI şi de 0,5–2% la omizile de vîrstele III şi IV.

În natură, infecţia se face „per os” şi se observă de obicei în a doua jumătate a lunii iunie. Perioada de incubaţie nu se poate stabili precis; se poate stabili însă prezenţa virusului în omizi prin examenul microscopic.

Nu putem trage o concluzie asupra unui factor determinant în evoluţia bolii în natură. Se pare că temperaturile ridicate de la sfîrşitul lunii mai şi începutul lunii iunie joacă un rol în acest sens. De asemenea au importanţă cantitatea şi calitatea hranei consumate şi densitatea omizilor, determinantă de faza înmulţirii în masă.

Materialul larvar infectat colectat din natură a servit ulterior în cercetările experimentale.

EVOLUŢIA BOLII ÎN CONDIŢII EXPERIMENTALE

Cercetările de laborator efectuate în cursul anilor 1962–1964 au avut ca scop izolarea virusului, reproducerea experimentală a bolii şi urmărirea desfăşurării bolii în funcţie de vîrsta omizilor, de concentraţia suspen-

siei de poliedre, de durata perioadei de hrănire cu frunze tratate şi de modul de păstrare a materialului infectant.

MATERIAL ŞI METODĂ

Materialul pentru infecţie a fost obţinut sub formă de poliedre, dintr-un număr mare de omizi bolnave care au fost supuse la o serie de operaţii de extracţie cu alcool etilic şi eter după procedeele preconizate de G. H. Bergold (2) şi A. Derevici şi colaboratori (3).

Omizile au fost obţinute din depuneri de *Lymantria dispar* L. sănătoase, verificate prin creşterea în laborator şi dezinfectate cu soluţie de Na OH 2%, păstrate la frigider la temperatura de 4°C. Pentru eclozare, pontele au fost trecute la temperatura camerei (20–22°C). Creşterea omizilor s-a efectuat în cristalizoare cu diametrul de 20 cm, acoperite cu sită de material plastic. Pentru eliminarea unor eventuale infecţii bacteriene, camera de creştere s-a dezinfectat cu o soluţie de formol 4% sau sublimat corosiv $1^0/_{00}$.

Temperatura în timpul experienţelor a fost de 20–22°C, iar umiditatea de 40–60%.

Hrănirea omizilor s-a făcut de 2 ori pe zi cu cantităţi suficiente de frunze de stejar, culese la distribuirea hranei.

Infectarea omizilor s-a făcut „per os'' o dată cu hrana, cu o suspensie de poliedre al cărei titru s-a determinat înainte de tratarea frunzelor şi prin injectarea suspensiei de poliedre.

Analiza microbiologică a omizilor bolnave sau care au murit în timpul experimentării s-a făcut prin examenul rapid între lamă şi lamelă după metoda recomandată de A.A. Evlahova şi O. I. Sveţova (6), bazată pe proprietatea poliedrelor de a se fisura la presiune.

Variantele diferitelor experienţe s-au efectuat în 3 şi 4 repetiţii pe loturi de 20, 25 şi 50 de omizi pe categorii de vîrstă, determinată prin măsurarea capsulelor cefalice.

REZULTATE

Simptomatologie. În condiţii experimentale, la temperatura de 20–22°C simptomele clinice, vizibile ale bolii apar după 4–5 zile de la infectare, interval de timp care reprezintă perioada de incubaţie a bolii. Prin examenul histologic se poate pune în evidenţă prezenţa virusului la omizile infectate care nu prezintă încă simptome vizibile de boală.

Omizile bolnave devin apatice, consumă hrană mai puţină şi îşi pierd sensibilitatea faţă de diverşi excitanţi mecanici. Ulterior, părăsesc cu totul hrana şi se fixează pe pereţii de sticlă sau pe sita acoperitoare a vaselor de creştere. Corpul omizilor se umflă şi se înmoaie şi moartea survine după 6–8 zile de la infecţie. Omizile rămîn atîrnate de substrat, agăţate cu picioarele false abdominale (pl. I, fig. 2 şi 3). Prin ruperea tegumentului, din omizi se scurge un lichid vîscos, tulbure, cu aspect lăptos, care conţine cantităţi enorme de poliedre.

Poliedrele examinate la microscopul electronic[1] au formă de poligon aproximativ hexagonal, cu colţurile uşor rotunjite şi diametrul de 3–4 μ (pl. I, fig. 4 *a* şi *b*).

Evoluţia bolii în condiţii experimentale depinde mult de temperatură. La temperaturi sub 20°C perioada de incubaţie este mai lungă (8–9 zile), în timp ce la temperaturi mai ridicate de 26–28°C este de numai 5–6 zile. Boala se poate desfăşura cu ritmicitate diferită între 17 şi 35°C şi aceasta este în funcţie de rezistenţa virusului la temperaturi mai ridicate.

[1] Imaginile poliedrelor la microscopul electronic au fost obţinute prin bunăvoinţa cercetătorului P. Ploaie, căruia îi aducem mulţumiri.

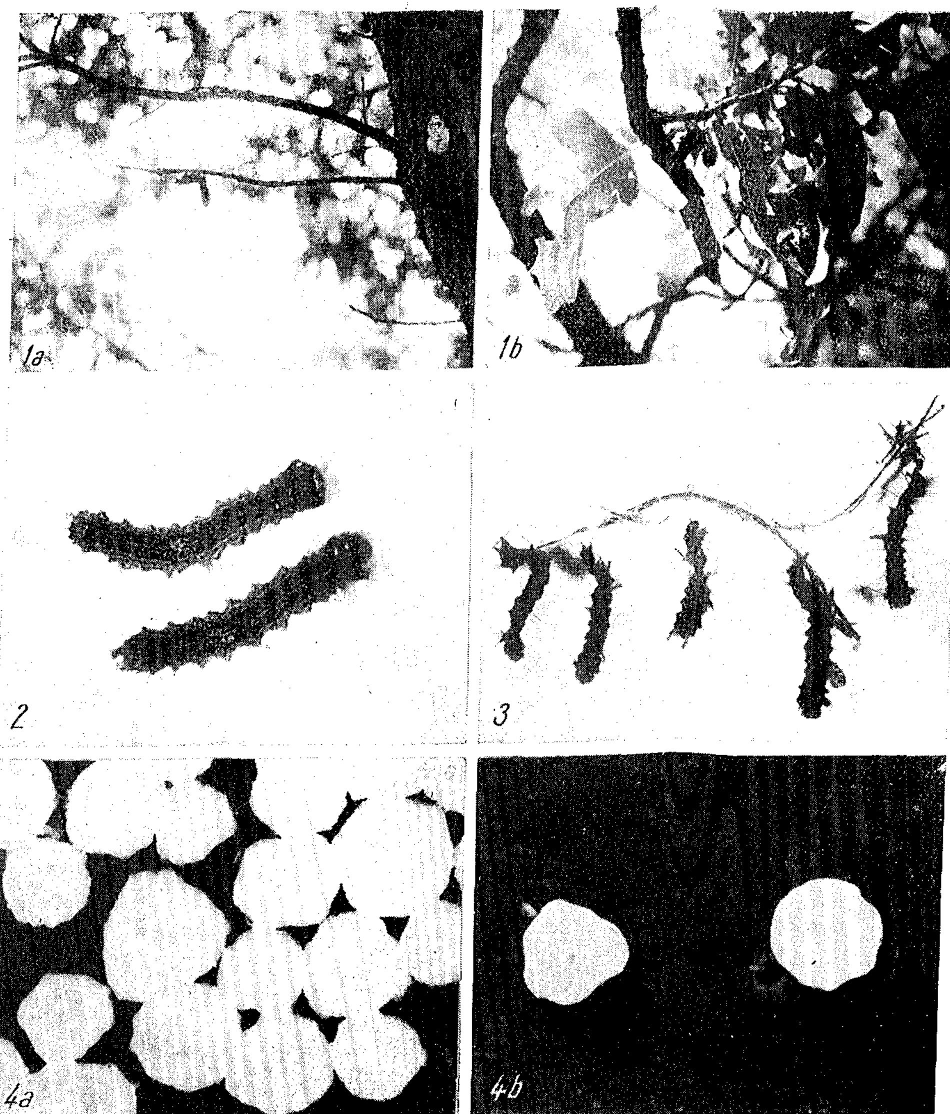


Fig. 1–4. 1, *a* şi *b*. – Aspectul omizilor de *Lymantria dispar* L. bolnave, în condiţii naturale. 2, Martor. 3, Omizi de *L. dispar* L. moarte în urma infecţiei artificiale cu suspensie de poliedre. 4, *a* şi *b*, Aspectul morfologic al poliedrelor. Imagine obţinută la microscopul electronic. Metalizare cu Pd. (mărire 3 500×) (foto : P. Ploaie).

Pe baza observării tabloului simptomatologic al bolii poliedrice la *Lymantria dispar* L., s-a cercetat acțiunea unor suspensii de poliedre asupra omizilor în funcție de diferiți factori.

a. *Mortalitatea omizilor infectate în funcție de vîrstă.* S-a urmărit procentul de mortalitate al omizilor de vîrstele II, III, IV, V, VI, hrănite timp de 12 ore cu frunze tratate cu o suspensie de poliedre cu titrul 300 000 de poliedre /mm^3. Mortalitatea rezultată în urma infectării este prezentată în figura 5, în procente din martor, la care mortalitatea naturală a

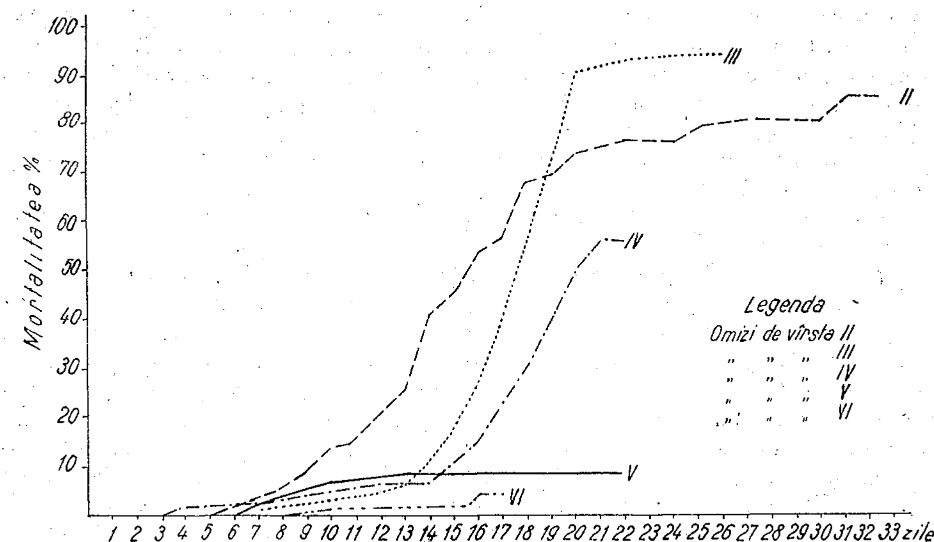


Fig. 5. — Mortalitatea omizilor infectate în funcție de vîrstă.

fost pentru cele 5 vîrste în medie de 2—5% și nu a fost determinată de boală poliedrică. Reiese că procentul cel mai ridicat se observă la omizile infectate la vîrstele II, III și IV (94, 85 și, respectiv, 55%), pe cînd la omizile infectate la vîrstele V și VI mortalitatea este mai scăzută (8%, 4%). Rezultă că omizile au o sensibilitate mai mare la acțiunea virusului în primele vîrste față de ultimele vîrste, cînd omizile se îmbolnăvesc și mor mult mai greu.

Se constată însă că, prin injectarea suspensiei de poliedre în omizile de vîrstele V și VI, mortalitatea este în procent mai mare (45—60%) în scurt timp de la introducerea poliedrelor în organism (6 zile), observîndu-se de asemenea și o reducere a perioadei de incubație, care este în acest caz de 3 zile.

Procentul de mortalitate la omizile de vîrstele V și VI se calculează mai greu, deoarece omizile trec în scurt timp după infectarea lor în stadiul de pupă. Procesul de împupare se poate desfășura în acest caz normal, întrucît el survine înainte de încheierea perioadei de incubație a virusului în organism. Este posibil ca, datorită transformărilor histologice care au loc în pupe, evoluția bolii să fie stînjenită sau chiar oprită.

Dintr-o serie de cercetări (5), (6), (10) reiese că în unele cazuri formarea poliedrelor continuă în pupe şi fluturi, însă datorită rezistenţei mai mari a acestora faţă de virus, boala se maschează, virusul devine latent şi astfel poate fi posibilă transmiterea prin ouă a virusului poliedric la descendenţi.

Din observaţiile noastre, am constatat apariţia pupelor mascule şi femele din omizile infectate la sfîrşitul vieţii larvare. Dintre acestea 80—87% s-au dezvoltat normal, au ieşit fluturi aparent sănătoşi, care la rîndul lor au depus ponte. Celelalte pupe au murit în acest stadiu, deplin formate sau numai în curs de formare. La acestea, prin examenul microscopic s-au observat poliedre, ceea ce înseamnă că formarea poliedrelor în aceste pupe a continuat, provocînd moartea lor. Rezultă că nu toate omizile infectate în ultima vîrstă fac o boală mortală. Modificările survenite în perioada de transformare în adult constituie un punct critic în desfăşurarea bolii, care merită să fie amplu studiat.

b. *Mortalitatea omizilor infectate în funcţie de concentraţia suspensiei de poliedre.* Infecţiile artificiale s-au făcut pe omizi de vîrsta a II-a hrănite timp de 12 ore cu frunze tratate cu suspensii de poliedre în următoarele concentraţii:

— suspensie de poliedre cu titrul 300 000 de poliedre/mm³;
— suspensie de poliedre cu titrul 1 : 2 din titrul suspensiei iniţiale;
— suspensie de poliedre cu titrul 1 : 10 din titrul suspensiei iniţiale.

Procentul mortalităţii în urma infectării se prezintă în figura 6. Se observă că eficacitatea cea mai ridicată s-a obţinut în cazul hrănirii omizilor cu frunze tratate cu suspensia al cărei titru era cel mai ridicat, cînd perioada de incubaţie a fost de numai 3—4 zile, iar mortalitatea în masă a omizilor în proporţie de 99,8% s-a produs în 11 zile de la infectare. În cazul infectării cu suspensii mai diluate, boala se desfăşoară pe o perioadă mai mare de timp, iar procentele de mortalitate obţinute au fost de 79 şi 67.

Se constată un raport între titrul suspensiilor de poliedre şi procentul de mortalitate obţinut. Cu cît concentraţia este mai mare, cu atît şi mortalitatea omizilor infectate este mai ridicată şi are loc într-un timp mai scurt.

c. *Mortalitatea omizilor infectate în funcţie de durata perioadei de hrănire.* Pentru a vedea în ce măsură timpul de hrănire a omizilor cu frunze tratate influenţează asupra îmbolnăvirii cu poliedroză, s-a administrat omizilor de vîrsta a II-a frunze tratate, timp de 6, 12 şi 36 de ore, după care s-au hrănit normal cu frunze netratate. Un lot de omizi a fost hrănit cu frunze stropite cu suspensie de poliedre tot timpul experienţei. Titrul suspensiei folosite a fost de 1 : 10 din suspensia iniţială.

Din figura 7, în care sînt reprezentate valorile medii pentru fiecare variantă, rezultă că procentul maxim de mortalitate s-a obţinut în cazul hrănirii omizilor timp îndelungat cu frunze tratate, cînd evoluţia bolii şi mortalitatea au loc mai rapid. În cazul hrănirii omizilor un timp limitat cu frunze tratate, mortalitatea reprezintă 39, 67 şi 72%, procente obţinute după o perioadă mai lungă de timp.

d. *Mortalitatea omizilor infectate în funcţie de modul de păstrare al poliedrelor.* Deoarece poliedrele ce se folosesc în infecţii artificiale, ca

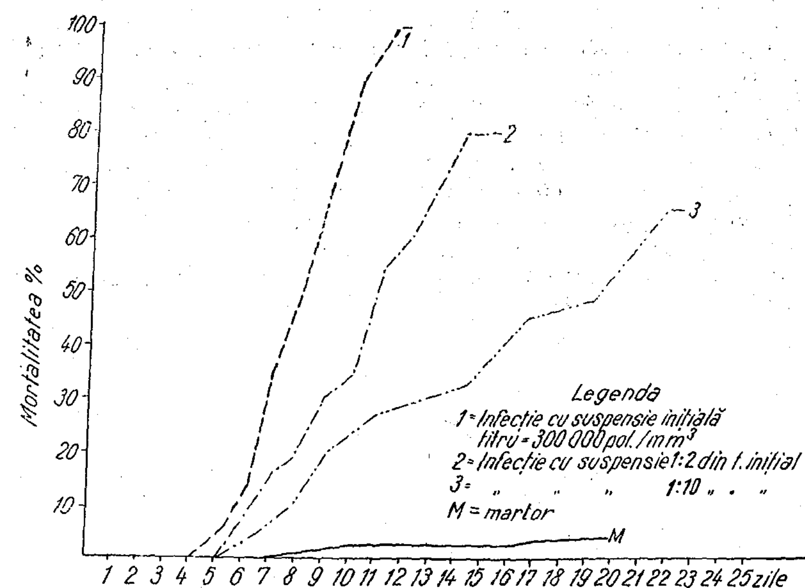


Fig. 6. — Mortalitatea omizilor infectate în funcţie de concentraţia suspensiei de poliedre.

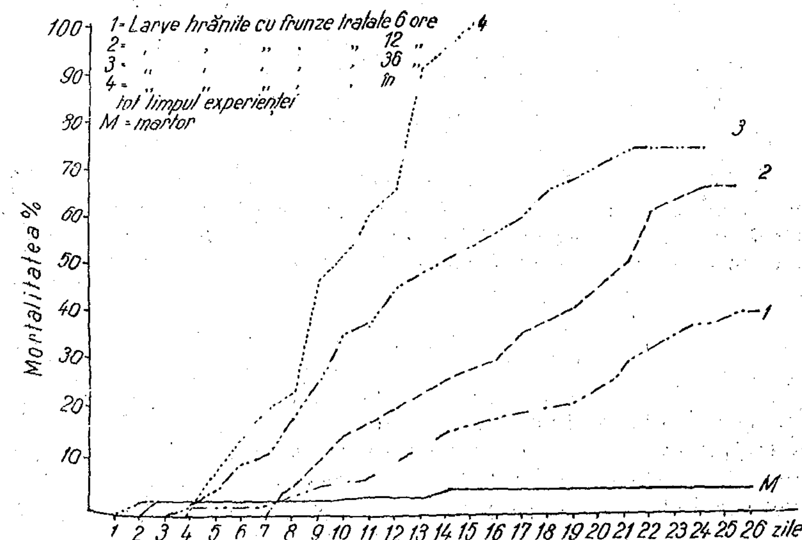


Fig. 7. — Mortalitatea omizilor infectate în funcţie de durata perioadei de hrănire cu frunze tratate.

și în alte cercetări, se păstrează mai mult timp în laborator, sub diferite forme, este necesar să se cunoască modul cel mai indicat de păstrare ca acestea să nu-și piardă virulența.

Poliedrele păstrate timp de un an la temperatura de 4°C atît sub forma de suspensie în apă distilată, cît și sub formă de pulbere au fost încercate în infecții experimentale asupra omizilor de vîrsta a II-a, în comparație cu infecțiile efectuate cu suspensie de aproximativ același titru proaspăt preparată din omizi moarte de poliedroză.

Rezultatele prezentate în figura 8 arată că, în comparație cu eficacitatea maximă dată de suspensia proaspăt preparată, cu virulența neate-

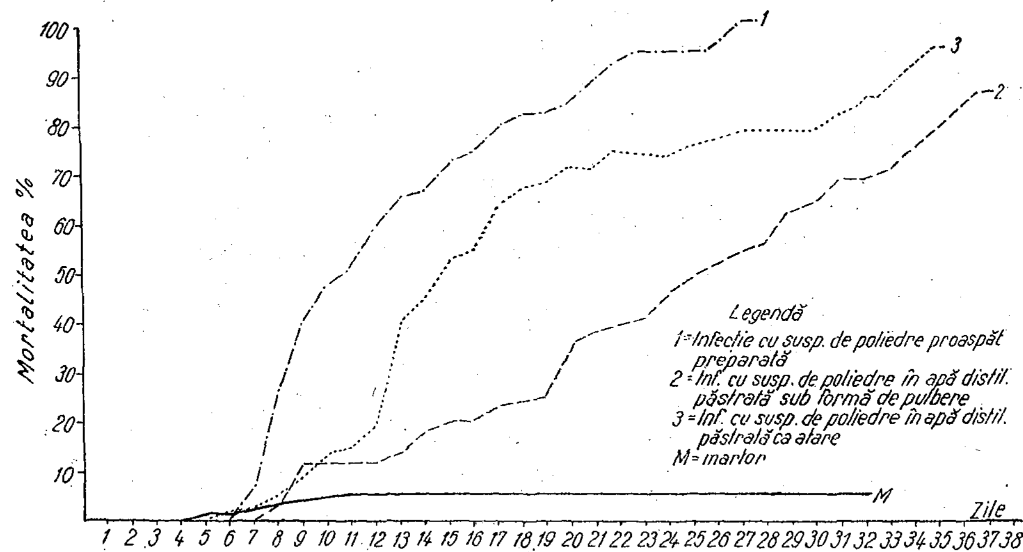


Fig. 8. – Mortalitatea omizilor în funcție de modul de păstrare a poliedrelor.

nuată, în celelalte cazuri valorile mortalității obținute (96 și 88%) nu indică o scădere a virulenței poliedrelor după o păstrare mai îndelungată sub aceste forme. Se poate vorbi de o oarecare reducere a vitezei de mortalitate, fapt constatat și în cercetările lui L. Vasiljevič (17).

CONCLUZII

Prin cercetările efectuate, s-a izolat pentru prima dată în condițiile țării noastre virusul care produce poliedroza nucleară a omizilor de *Lymantria dispar* L. și s-a reprodus boala experimental.

Evoluția bolii atît în natură, cît și în condiții experimentale se încadrează în tabloul general al manifestării poliedrozei nucleare, descrisă de alți autori la această insectă.

Infecțiile artificiale au arătat că procentul de mortalitate obținut în urma infectării omizilor cu suspensii de poliedre crește cu titrul soluției

infectante și cu durata hrănirii omizilor cu frunze tratate și scade în funcție de vîrsta omizilor.

Poliedrele izolate din corpul omizilor bolnave pot fi păstrate ca pulbere sau suspensie în apă distilată, timp mai îndelungat, deoarece nu se constată o scădere notabilă a virulenței lor.

În cercetările viitoare trebuie acordată o atenție mai mare posibilității de infectare a pupelor și adulților, în vederea elucidării unor aspecte legate de transmiterea transovariană a virusului.

BIBLIOGRAFIE

1. Bergold G. H., Biologisches Zentralblatt, 1943, **63**, *1–2*.
2. — *Insect viruses. Advances in virus Research*, Acad. Press. Inc. Publ. New York, 1953, *1*, 91–132.
3. Derevici A., Portocală R. și Vasilescu P., Anal. Acad. R.P.R., Seria șt. med., 1950, **2**, Mem. 23.
4. Eliescu G., *Omida și fluturele Lymantria dispar*, București, 1932.
5. Estienne V., Agricultura, 1962, **10**, *3*, 415–441.
6. Евлахова А. А. и Свецова О. И., *Наставление по изучению болезней насекомых и применению микробиологического метода защиты растений*, Изд. АН СССР, Москва-Ленинград, 1953.
7. Гершензон С., ДАН СССР, 1955, **104**, *6*, 925.
8. Glaser R. W. a. Chapman J. W., J. Econ. Entom., 1913, *6*, 479–488.
9. Glaser R. W., Science, 1918, *48*, 301–302.
10. Janisch E., Z. für Angew. Entomologie, 1958, **42**, *3*, 292–306.
11. Morgan C., Bergold G. H. a. Rose Harry, J. Biophys. a. Biochem. Cytology, 1956, **2**, *1*, 23–28.
12. Pașcovschi S., *Contribuții la biologia fluturelui Lymantria dispar*, ICEF, Referate-comunicări, 1945, seria a II-a, *58*.
13. Steinhaus A. E., *Principles of insect pathology*, Mc. Graw Hill Book Comp. Inc., New York, Toronto–Londra, 1949, 417–545.
14. Steopoe I., Săvulescu A. et. Ploaie P., Revue de biologie, 1961, **6**, *4*, 411–424.
15. Vasiljevič L., Transact. of the First Internat. Confer. of Insect. Pathol. a. Biological Control, Praga, 1958, 215–216.
16. — Entomophaga, 1961, **6**, *4*, 269–276.
17. — Zaštita bilja, Belgrad, 1962, *69–70*, 108–115.
18. Xeros N., Nature, 1955, **175**, 4457.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Secția de fitopatologie și microbiologie.

Primită în redacție la 27 mai 1964.

MANIFESTĂRI ȘTIINȚIFICE DE BIOLOGIE VEGETALĂ DIN CADRUL SĂRBĂTORIRII CENTENARULUI UNIVERSITĂȚII BUCUREȘTI

Manifestările științifice desfășurate în domeniul biologiei vegetale cu ocazia sărbătoririi primului centenar al Universității din București (14–19.X.1964) au oglindit și cu prilejul acestei mari aniversări prețuirea și dezvoltarea moștenirii trecutului, alături de mărețele realizări contemporane care deschid larg perspectivele de cercetare modernă în biologie. Aceste manifestări s-au concretizat la Facultatea de biologie prin următoarele :

I. Sesiunea științifică de comunicări a cadrelor didactice, la care au participat cercetători din numeroase instituții din întreaga țară. Din domeniul botanicii au fost prezentate (în 3 subsecții) un număr de 54 de comunicări. Dintre lucrările de *sistematică*, *geobotanică* și *morfologie* se remarcă valoroase contribuții privind fitoplanctonul din Delta Dunării, algele edafice din Masivul Gîrbova, considerații noi asupra evoluției și filogeniei algelor verzi, micro- și macromicetele din Munții Buzău și Ciucaș, conspectul macromicetelor din R.P.R., micromicetele dăunătoare culturilor de *Psalliota*, mixomicetele din Grădina botanică, brioflora bazinului Bașeului (Suceava), relicte arctice și subarctice din brioflora Carpaților sud-estici, stațiunea cu *Leuzea* din lunca Bahluiului, studiul pajiștilor și al vegetației calcarelor din Munții Apuseni, rolul gramineelor cu rizom în dinamica unor asociații de stepă, aspecte de vegetație din Dobrogea, cercetări palinologice la *Rubialele* din R.P.R., de embriogeneză asupra aparatului conducător la unele specii de *Picea*, biologia germinării și dinamica creșterii în primul an la unele plante lemnoase exotice. Dintre lucrările de *fiziologie* la plante superioare și microorganisme, de deosebit interes sînt acelea privind : mișcările protoplasmatice și ale cloroplastelor, rolul sistemului radicular în creșterea, dezvoltarea și metabolismul la porumb, influența îngrășămintelor minerale asupra transpirației la *Secale cereale* și *Cucurbita pepo* var. *oblonga* în nisipurile din sudul Olteniei, cercetări asupra tratării boabelor de porumb cu acid tartric, procese fiziologice la plante halofile și mărirea rezistenței la NaCl a unor plante de cultură, fotosinteza frunzelor la plantele aeriene, influența interacțiunii gibberellinei și heteroauxinei asupra plantelor, respirația la plantele submerse, variația azotului și a hidraților de carbon la leguminoase, fenomene fiziologice la cîteva plante perene sempervirente și cereale de toamnă în decursul iernii, patogenitatea unor bacterii entomopatogene, procese fiziologice la cartof sub influența substanțelor cloroderivate și organofosforice, modificări fiziologice provocate de *Phragmidium disciflorum* la trandafiri, aspecte ale relațiilor fag-bacterie la *Azotobacter*, influența presiunilor mari realizate direct asupra celulei în procesul de autoliză a drojdiei. Cercetările de *genetică* au dobîndit o mai mare dezvoltare, concretizate prin comunicări privind : metodele indirecte de identificare a plantelor poliploide, mișcările dirijate ale substanțelor hormonale în butășire și altoire la vița de vie, hibridările sexuate în cadrul speciei *Solanum lycopersicum*, transmiterea rezistenței la secetă la hibrizii

dubli de porumb și influența heterozisului. S-au prezentat de asemenea o serie de lucrări de *biochimie, histochimie* și *microbiologie* cu următoarele probleme : metoda de cercetare a proteinelor din citoparticule, fenomenul de poliafinitate al pirofosfat-fosfohidrolazei eritrocitare, pinocitoza neurotoxinelor de către leucocite, microanaliza volumetrică a unor substanțe reducătoare cu ajutorul cuprisulfosalicilatului de sodiu 2%, probleme actuale ale biofizicii acizilor nucleici, acțiunea tratamentului cu TMTD la porumb, cercetări de imunochimie în legătură cu acțiunea ultrasunetelor asupra proteinelor serice, mediul nou pentru determinarea rapidă a *B. coli* din materii lichide, aspecte biochimice la germinarea plantelor de cultură, materia vie și unele aspecte cibernetice ale structurii vii, studiul asupra biosintezei carotinoidelor în funcție de îngrășămintele aplicate, observații referitoare la schimbul izotopic pe hîrtie cromografică între unii aminoacizi ciclici Na^{131}, raporturile morfocitochimice dintre celulele nevroglice și celulele nervoase la unele nevertebrate, evidențierea histochimică a unor enzime la amfibieni și reptile, studiul histochimic la *Cyprinus carpio*, variațiile fosfatazei alcaline în ficat și rinichi la batracieni și reptile, vitamina C inactivator al colinosterazei.

La discuțiile de largă participare s-au remarcat atît variabilitatea lucrărilor, cît și conținutul lor substanțial și original în variate probleme, multe fiind la nivelul cercetărilor universale. Pe lîngă aprofundarea unor probleme teoretice fundamentale de sistematică filogenetică și evoluție, de morfologie și citologie, au fost prezentate numeroase lucrări de interes practic, cum sînt acelea de geobotanică, fiziologie, genetică, microbiologie, fitopatologie, biochimie ș.a. Atît lucrările cercetătorilor consacrați, cît și acelea ale tinerelor cadre universitare s-au remarcat prin originalitatea lor și sinteze corespunzătoare, prin sublinierea, în etapa actuală, a problemelor esențiale teoretice și practice, bazate pe informarea bibliografică universală de strictă specialitate. În multe din lucrările prezentate se constată intensificarea problemelor de ecologie în biologie. În cadrul sesiunii de comunicări s-a făcut evocarea prof. A. Buia decedat la 4.X.1964.

II. La sesiunea științifică jubiliară a cercurilor științifice studențești au fost prezentate în cadrul subsecției de botanică 8 comunicări privind următoarele probleme : dezvoltarea sezonieră a unor plante de sărătură de lîngă Rm.-Sărat, mucegaiul care atacă porumbul din depozite, experiențe de combatere a înnegririi bazei tulpinii și a putregaiului tuberculelor de cartof cu antibiotice, contribuții la studiul poliploidiei la *Beta vulgaris*, *Panicum mileaceum* și *Trifolium pratense*, cercetări asupra unor anomalii cromozomiale apărute în urma iradierii la om, influența sărurilor de azot, fosfor și potasiu asupra intensității fotosintezei plantelor superioare și submerse, influența acizilor organici asupra intensității fotosintezei, comportarea electroforetică a proteinelor musculare în ontogenie.

La discuții s-au adus aprecieri cu privire la originalitatea și nivelul științific, ca și o bună informare bibliografică în munca de tînără creație desfășurată sub conducerea cadrelor didactice, cu noi recomandări în cercetarea științifică.

La sesiunea cercurilor studențești din Facultatea de biologie au participat înalți oaspeți, prof. dr. Jean Roche, rector la Universitatea din Paris, și prof. dr. Zi-Cian Ik rector ad-interim al Universității din Phenian.

III. Între alte manifestări menționăm : organizarea unei expoziții în care au fost expuse, pe discipline, lucrările de botanică din trecut și pînă azi ale cadrelor de la catedre și de la Grădina botanică, ca și acelea editate de către Academia R.P.R., la care au colaborat cadre didactice de la Universitate (ca de exemplu *Flora R.P.R.*, *Pășunile alpine din Munții Bucegi*, *Dicționarul enciclopedic român*), traduceri din operele lui Darwin, publicațiile simpozionului asupra evoluției, a speciei, de geobotanică, fiziologie, genetică ș.a. În una dintre vitrine au fost expuse materiale pentru uz didactic, ca și unele lucrări de disertație, de diplomă, lucrări ale cercurilor științifice studențești ș.a. Unele dintre lucrările de biologie vegetală au fost expuse și la biblioteca din clădirea facultății ca și la expoziția „Dezvoltarea Universității din București”.

Un colectiv din cadrul Facultății de biologie a redactat în timp (1961–1964) materialul documentar intitulat „Istoricul științelor biologice în Universitatea din București în primul centenar și epoca premergătoare”.

Participanții la centenar din străinătate și din țară au vizitat noua clădire a facultății cu catedrele disciplinelor de biologie vegetală, ca și Grădina Botanică.

În fața noii clădiri au fost dezvelite în preajma centenarului busturile unor erudiți botaniști, D. Brandza și Em. Teodorescu, iar în amfiteatru portretele lui D. Grecescu și Tr. Săvulescu.

Pentru masele largi s-a prezentat (la radio) conferința „D. Brandza și centenarul Universității”, iar la Comitetul de stat pentru cultură și artă evocarea botaniștilor D. Brandza, Em. Teodorescu și Tr. Săvulescu.

Cu prilejul aniversării primului centenar s-au conferit de către Consiliul de Stat al R.P.R. unor cadre de biologi din facultate înalte titluri, ordine și medalii pentru activitate îndelungată, contribuții la dezvoltarea științei și merite deosebite în dezvoltarea învățămîntului superior.

Rezultatele muncii de creație a cadrelor didactice și ale studenților din cercurile științifice ale Facultății de biologie vor constitui, prin publicarea acestora în volumul festiv de comunicări, o contribuție de seamă și la propășirea științelor biologice la noi în țară.

Prof. Traian I. Ștefureac.
Universitatea București.
Laboratorul de botanică sistematică.

P. FUKAREK. *Prilog poznavanju nomenklature i rasprostranjenosti hrasta sladuna (Quercus conferta Kit. in Schult.=Q. farnetto Ten.)* (*Contribuţii la cunoaşterea nomenclaturii şi răspîndirii gîrniţei*), Naucno drustvo S. R. Bosne i Hercegovine, Radovi — XXII, Od. privredno-teh. nauka, 6, Sarajevo, 1963, p. 167—236, hărţi 10, ref. 148 (rez. franc.). *Sjeverozapadna granica današnje rasprostranjenosti hrasta sladuna (Quercus conferta Kit.)* (*Limita de nord-vest a răspîndirii actuale a gîrniţei*), Šumarski list, 1964, nr. 3—4, p. 109—123, fig. 8, hărţi 3, ref. 27 (rez. engl.).

Ambele lucrări ale prof. P. Fukarek se referă la aceleaşi probleme de nomenclatură şi răspîndire a gîrniţei; le vom discuta de aceea împreună.

Nomenclatura botanică a gîrniţei mai suscită încă discuţii. Numele folosit în *Flora R.P.R.* şi intrat în uz la noi—*Quercus frainetto* Ten.—are fără îndoială prioritate, fiind publicat în 1813. Dat fiind însă că ortografia acestui nume era greşită, în 1819 şi apoi în 1831 autorul care descrisese specia, Tenore, rectifică denumirea în *Q. farnetto*. Asupra acestui fapt a atras atenţia, nu demult, acad. R. Soó, care consideră că ultimul nume, construit de Tenore după numele popular italian al gîrniţei, ar trebui să fie preferat. Prof. P. Fukarek reia întreaga problemă a nomenclaturii gîrniţei. Analiza critică a tuturor denumirilor sub care a figurat specia (27 la număr) îl face să recunoască prioritatea numelui *Quercus frainetto*, respectiv *Q. farnetto*. Dar ţinînd seama de larga utilizare a numelui *Q. conferta* Kit., atît în R.S.F. Iugoslavia, R.P. Bulgaria, cît şi în Grecia, este de părere că menţinerea acestui nume este de dorit, deşi formal nu are prioritate, deoarece a fost publicat în 1814. La noi numele de *Q. conferta* a fost de asemenea folosit un timp. În momentul de faţă însă se utilizează, atît de botanişti, cît şi de silvicultori, numele de *Q. frainetto*. Revenirea la numele de *Q. conferta* nu-şi are deci o justificare pentru ţara noastră. Rămîne de văzut numai dacă nu este cazul să se corecteze numele de *frainetto* în *farnetto*, aşa cum a procedat Tenore.

Autorul face apoi o prezentare amănunţită a răspîndirii gîrniţei în întreg arealul ei apeninic-balcanic-preasiatic, insistînd asupra părţii cuprinse în graniţele R.S.F. Iugoslavia. Se aduc valoroase contribuţii la precizarea limitelor de nord-vest şi sud-est ale arealului. Faţă de arealele date de T. Schmucker şi O. Schwarz, aceste limite apar mult modificate. Este vorba în special de revizuirea datelor mai vechi privitoare la Triest şi nordul Italiei şi de luarea în considerare a cercetărilor recente din Turcia, care au permis fixarea mai precisă a limitelor respective. Autorul consideră ca foarte complete datele asupra răspîndirii gîrniţei din lucrările româneşti (C. C. Georgescu, I. Morariu, P. Cretzoiu, 1934; Al. Beldie, 1953), folosindu-le integral pentru trasarea limitei nord-estice a arealului speciei. Ar fi necesare însă mici rectificări pentru fragmentele de areal din Moldova, conform cu ultimele cercetări privitoare la răspîndirea gîrniţei în această regiune.

Răspîndirea speciei este prezentată în zece hărți, în prima lucrare și în trei, în cea de-a doua. De menționat că prof. P. Fukarek folosește metoda prezentării stațiunilor de apariție a speciei prin puncte, ceea ce permite o conturare precisă a arealului și, ceea ce este mai important, evidențierea modului de răspîndire *în interiorul arealului*.

Lucrările prof. P. Fukarek prezintă un interes deosebit pentru botaniștii și silvicultorii din țara noastră, întrucît gîrnița este o specie larg răspîndită în sudul și vestul R.P.R. și se numără printre speciile forestiere importante.

N. Doniță

Revista „Studii și cercetări de biologie — Seria botanică" publică lucrări originale din toate domeniile biologiei vegetale: morfologie, sistematică, geobotanică, ecologie, fiziologie, genetică și microbiologie — fitopatologie. Sumarele revistei sînt completate cu alte rubrici ca: 1. *Viața științifică*, ce cuprinde unele manifestări științifice din domeniul biologiei vegetale, ca simpozioane, consfătuiri, schimburi de experiență între cercetătorii români și cei străini etc. 2. *Recenzii* ale unor lucrări de specialitate apărute în țară și peste hotare.

NOTĂ CĂTRE AUTORI

Autorii sînt rugați să înainteze articolele, notele și recenziile dactilografiate la două rînduri. Tabelele vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuș, pe hîrtie de calc. Tabelele și ilustrațiile vor fi numerotate cu cifre arabe. Figurile din planșe vor fi numerotate în continuarea celor din text. Se va evita repetarea acelorași date în text, tabele și grafice. Explicația figurilor va fi dactilografiată pe pagină separată. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. Numele autorilor va fi precedat de inițială. Titlurile revistelor citate în bibliografie vor fi prescurtate conform uzanțelor internaționale.

Autorii au dreptul la un număr de 50 de extrase, gratuit.

Responsabilitatea asupra conținutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

Corespondența privind manuscrisele, schimbul de publicații etc. se va trimite pe adresa comitetului de redacție, Splaiul Independenței nr. 296, București.